

Kollaborative Innovationen

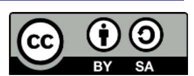
Die innerbetriebliche Nutzung externer Wissensbestände in vernetzten Entwicklungsprozessen

Hg. von Martin Heidenreich, Jürgen Kädtler und Jannika Mattes

Universitätsverlag Göttingen

Martin Heidenreich, Jürgen Kädtler, Jannika Mattes (Hg.)

Kollaborative Innovationen



erschienen im Universitätsverlag Göttingen 2017

Martin Heidenreich, Jürgen Kädtler,
Jannika Mattes (Hg.)

Kollaborative Innovationen

Die innerbetriebliche Nutzung externer Wissensbestände in vernetzten Entwicklungsprozessen



Universitätsverlag Göttingen
2017

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Herausgeberkontakt
Prof. Dr. Jürgen Kädtler
Soziologisches Forschungsinstitut Göttingen (SOFI) an der
Georg-August-Universität Göttingen
Friedländer Weg 31
37085 Göttingen
http://www.sofi-goettingen.de/

Satz und Layout: Lukas Thamm
Umschlaggestaltung: Jutta Pabst
Titelabbildung: sdecoret/Shutterstock.com

https://univerlag.uni-goettingen.de
ISBN: 978-3-86395-347-8
DOI: https://doi.org/10.17875/gup2018-1080

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Martin Heidenreich, Jürgen Kädtler und Jannika Mattes

Innovationen greifen immer häufiger auf verteilte Wissensbestände zurück, da Unternehmen nicht all die Kompetenzen intern bereithalten können, die für Innovationen erforderlich sind. Eine zentrale Frage für den Erfolg von Innovationsprozessen ist daher, wie Unternehmen den Zugriff auf externe Wissensbestände organisieren und diese für innerbetriebliche Innovationsprozesse nutzen. Lernprozesse müssen über organisatorische, räumliche, funktionale und fachdisziplinäre Grenzen hinweg organisiert werden – insbesondere in der Zusammenarbeit von wissensproduzierenden und -anwendenden Unternehmen, von Zulieferern, Kunden, unterschiedlichsten wissensbasierten Dienstleistern, Forschungs- und Entwicklungszentren und Hochschulen. Entscheidend ist, wie das in diesen Kollaborationen erworbene Wissen innerbetrieblich nutzbar gemacht werden kann. Hierbei ergibt sich für Unternehmen ein spezifisches Rekontextualisierungsproblem, das darauf beruht, dass die Möglichkeiten und Voraussetzungen der Adaption des extern erzeugten Wissens an geteilte Erfahrungen der Akteure und an den spezifischen Kontext der Organisation, in der das Wissen erzeugt wurde, gebunden sind. Dieses extern erzeugte, in Handlungsroutinen, Produkten, Dienstleistungen und Dokumenten inkorporierte Wissen muss daher unter Rückgriff auf kontextspezifische, subjektive Erfahrungen, Vorstellungen und Fähigkeiten der beteiligten Akteure vermittelt, (re-)kontextualisiert und neu kombiniert werden. In der Lösung dieser Rekontextualisierungsprobleme liegt die besondere Herausforderung kollaborativer Innovationsprozesse.

Ausgangspunkt des Projekts „Kollaborative Innovationsprozesse" (COLLIN), dessen Ergebnisse in den Beiträgen dieses Bandes vorgestellt werden sollen, war die

Annahme, dass hierarchische, marktliche, netzwerkartige und gemeinschaftliche Governance-Formen bei der Adaption externen Wissens eine zentrale Rolle spielen. Die Annahme war, dass sich die Governance-Formen vor allem in zweierlei Hinsicht voneinander unterscheiden lassen: wir nahmen erstens an, dass sie sich in Bezug auf die Aneignung des Entstehungskontextes des externen Wissens unterscheiden. So nahmen wir an, dass Hierarchie und Netzwerke eine Möglichkeit darstellen, nicht nur auf die in Produkten, Dienstleistungen und Dokumenten vergegenständlichten Formen von Wissen zuzugreifen, sondern auch Zugriff auf den Entstehungskontext zu erlangen. Markt und Gemeinschaft hingegen schließen – so unsere Anfangsannahme – einen Zugriff auf den Entstehungskontext aus. Mit dieser Unterscheidung war die Erwartung verknüpft, dass der Zugriff auf den Entstehungskontext des externen Wissens die Rekontextualisierung prinzipiell vereinfacht. Zweitens nahmen wir einen Unterschied in Bezug auf die proprietäre Nutzung des externen bzw. kollaborativ geschaffenen Wissens an. Märkte und Hierarchie stellen annahmegemäß sicher, dass Wissen proprietär bleibt und von Unternehmen exklusiv genutzt werden kann. Netzwerke und Gemeinschaft hingegen beruhen – in unterschiedlichem Grad – auf geteilten Wissensbeständen und nicht exklusiv nutzbaren Kollaborationsergebnissen.

Diese Annahmen haben ein Göttinger und ein Oldenburger Team in insgesamt 17 Fallstudien von 2012–2016 in der deutschen IT- und Windenergieindustrie empirisch überprüft. Hierbei bestätigten sich die soeben formulierten Erwartungen nur teilweise. So erwies sich der Zugriff auf den Entstehungskontext nur als begrenzt relevant für die Rekontextualisierung externen Wissens. Wesentlich entscheidender ist die Möglichkeit der Akteure, geteilte Deutungsschemata im Verlauf der Kollaboration herzustellen. Die präsentierten Fälle verweisen jedoch nicht nur auf die prinzipielle Relevanz geteilter Deutungsschemata für die Rekontextualisierungspraxis, sondern es zeigen sich auch z.T. erhebliche Unterschiede zwischen den Governance-Formen. Während Hierarchie und Gemeinschaft gute Voraussetzungen für die kollaborative Aushandlung interpersonal geteilter Deutungsschemata schaffen, wird dies durch markt- und netzwerkförmige Koordinationsmuster eher erschwert. Hingegen konnten die Fallstudien die zentrale Bedeutung der zweiten hier betrachteten Dimension, der Proprietät des erzeugten Wissens, belegen. Die Exklusivität des Zugriffs in Marktbeziehungen trägt zur Stabilisierung von Kooperationsbeziehungen bei, wohingegen netzwerkförmige Kooperationen durch das spannungsreiche Nebeneinander von Konkurrenz und Kooperation leiden. Auch bei Hierarchie schafft die Exklusivität des Wissens, die mit der Internalisierung einhergeht, eine wichtige Grundlage für die Kollaboration. Bei Gemeinschaften schließlich ist die Offenheit des Wissens im Rahmen der OSS Community geradezu eine Grundbedingung für das Funktionieren der gemeinschaftlichen Selbststeuerung und der Fähigkeit, verteilte Wissensbestände zu integrieren. Die Ergebnisse dieses Projektes werden im Folgenden ausführlich dokumentiert.

Bedanken möchten wir uns an erster Stelle bei den zahlreichen InterviewpartnerInnen in den beiden untersuchten Branchen. Ihre Unterstützung war für uns zentral und unerlässlich, um die beiden Branchen und ihre jeweiligen Herausforderungen und Koordinierungsweisen kennenzulernen. Für die finanzielle Förderung dieses Projektes bedanken wir uns bei der Volkswagenstiftung (Förderkennzeichen VWZN2833) und dem niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur. Administrativ betreut wurde dieses Projekt in Göttingen durch Heike Pohl und in Oldenburg durch Kerstin Zemke und Isolde Heyen. Auch hierfür bedanken wir uns herzlich.

1. Kollaborative Innovationen Die innerbetriebliche Nutzung externer Wissensbestände in vernetzten Entwicklungsprozessen[1]

Martin Heidenreich und Jannika Mattes (unter Mitarbeit von Volker Wittke†, Heidemarie Hanekop, Patrick Feuerstein und Thomas Jackwerth)

Gegenwärtige Gesellschaften können verstanden werden als Wissensgesellschaften, die durch die zentrale Rolle von Innovationen im Sinne der Hervorbringung neuer Produkte, Dienstleistungen und Verfahren gekennzeichnet sind (Heidenreich 2003). Damit kommt Innovationsprozessen ein zentraler Stellenwert für die Entwicklungsdynamik dieser Gesellschaften zu (Wittke 1995; Buss & Wittke 2001). Innovationen entstehen durch eine Neukombination von Wissensbeständen (Schumpeter 1935; Kline & Rosenberg 1986). Sie können definiert werden als „new creations of economic significance of a material or intangible kind. They may be brand new but are more often new combinations of existing elements." (Edquist 2001, S. 219) Die zentrale Voraussetzung für die kontinuierliche Hervorbringung von Innovationen ist deshalb die organisatorische Fähigkeit zur systematischen (Re-)Kombination heterogener technischer, fachdisziplinärer und professioneller Wissensbestände (Powell & Snellman 2004; Rammert 2002, 2003; Gläser et al. 2004).

Im Folgenden werden zunächst die Bedeutung von verteilten Wissensbeständen (Abschnitt 1) und die damit verbundene Herausforderung der innerbetrieblichen

[1] Diese Einleitung stützt sich auf unseren gemeinsam mit Volker Wittke verantworteten Projektantrag, der auch als Arbeitspapier verfügbar ist (Wittke et al. 2012).

Nutzung externer Kompetenzen herausgearbeitet (Abschnitt 2). Anschließend werden marktliche, hierarchische, netzwerkartige und gemeinschaftsbasierte Formen des Umgangs mit diesen Herausforderungen diskutiert (Abschnitt 3). Danach werden die Besonderheiten, die Stärken und die Schwächen dieser vier Formen des Umgangs mit externem Wissen diskutiert (Abschnitt 4). Wir schließen mit einer kurzen Vorstellung der Beiträge zu diesem Band (Abschnitt 5).

1.1 Vernetzte Wissensproduktion und die betrieblichen Herausforderungen im Umgang mit externem Wissen

1.1.1 Wissen und Innovationen

Wissen und auch Wissensbestände werden hier nicht als Menge allgemeingültiger, wahrer Aussagen über die Welt begriffen. In Anlehnung an Luhmann (1995) wird Wissen vielmehr als „lernbereite" Deutungsschemata verstanden, die den natürlichen und sozialen Lebensbedingungen der Menschen einen Sinn geben und die ihr praktisches Verhalten regeln (Heidenreich 2003). Allerdings ist Wissen keine subjektive, beliebig konstruierbare Vorstellung. Von anderen kulturellen Schemata unterscheidet sich Wissen durch die Gewissheit, dass sich unsere Vorstellungen auf eine Wirklichkeit beziehen, die unabhängig von unserem Denken existiert (vgl. zu dieser „Realitätsgewissheit" Luhmann 1995, S. 166). Wissen ist erstens mit überprüfbaren Wahrheitsansprüchen verbunden; unterstellt wird eine „Wirklichkeit", über die intersubjektiv geteilte, überprüf- und falsifizierbare Aussagen getroffen werden können. Diese intersubjektiv geteilten Vorstellungen beziehen sich allerdings immer nur auf einen bestimmten sozialen Kontext: „Was diesseits der Pyrenäen Wahrheit ist, ist jenseits Irrtum" (Blaise Pascal, 1623–1662). Zweitens gilt Wissen nicht ein für alle Mal; Lernen ist möglich. Somit ist Wissen veränderlich. Drittens kann Wissen auf unterschiedliche Weise auf Dauer gestellt werden. Im betrieblichen Kontext kann es beispielsweise in Produkten, Dienstleistungen, Technologien oder formalen Beschreibungen, aber auch in den Erfahrungen, Vorstellungen, Fähigkeiten, Kompetenzen und Routinen der Organisationsmitglieder verankert sein.

1.1.2 Verteiltes Wissen

In Abhängigkeit vom jeweils verwendeten „Technisierungsmedium" können verschiedene Wissensarten unterschieden werden – beispielsweise habitualisierte Wissensformen, die oftmals als *Kompetenzen* bezeichnet werden und auf die Individuen bei der alltäglichen situativen Bewältigung von Routineproblemen zurückgreifen (vgl. Böhle 2010), organisatorische Routinen (*Formalisierung*), in Sachtechniken oder Algorithmen verankerte Wissensbestände (*Technisierung*; vgl. Rammert 2002, 2003),

oder als selbstverständlich geltende oder durch Professionen und wissenschaftliche Disziplinen legitimierte Regeln (*Institutionalisierung*; vgl. Berger et al. 2009). Durch diese gewohnheitsmäßige, normative, technische, kognitive, professionelle oder wissenschaftliche Verankerung erhält Wissen einen objektivierten, verdinglichten Charakter, der die Rede von „Wissensbeständen", „Wissenserzeugung" oder „Wissensproduzent" rechtfertigt. In der o.g. konstruktivistischen Perspektive verweist der Begriff der Wissensbestände somit auf als selbstverständlich unterstellte Annahmen über die Wirklichkeit, die solange nicht hinterfragt werden, wie sie sich in der praktischen Anwendung bewähren. Wenn diese Annahmen also scheitern sollten (etwa weil ein Computerprogramm, eine Maschine, eine etablierte Routine oder ein Experte nicht wie geplant „funktionieren"), dann werden die prinzipiell jederzeitige Hinterfragbarkeit, Veränderbarkeit und Revidierbarkeit von Wissen deutlich. Ein „Wissensbestand" ist somit nur eine riskante, provisorische Unterstellung, die die mit Wissen verbundenen Risiken des Nichtwissens, des Scheiterns und des Irrtums ausblendet, um handlungs- und entscheidungsfähig zu bleiben (Willke 1998, S. 161).

Unternehmen sehen sich demnach mit komplexen Wissensbeständen konfrontiert und stehen vor der Herausforderung, diese in Innovationsprozessen zu nutzen. Gleichzeitig wird das allgemeine Problem der Heterogenität der für Innovationen erforderlichen Wissensbestände potenziert durch die Unmöglichkeit, alles erforderliche Wissen in einem Unternehmen zu konzentrieren: „(T)he locus of knowledge creation does not necessarily equal the locus of innovation" (Enkel et al. 2009, S. 312). Die für Innovationen erforderlichen Wissensbestände sind vielfach schon vorhanden, aber auf unterschiedliche Organisationen, Standorte, Berufsgruppen, Länder oder Fachdisziplinen verteilt und dort auch sozial verankert (Fagerberg 2005; Teece 2000). Dies ist zunächst kein neues Phänomen, da an Innovationen immer sehr unterschiedliche Akteure und Institutionen beteiligt sind: „[The industrial innovation] is moreover distributed between heterogeneous institutions, like science, economy and the state. It is pushed and pulled by a highly diverse spectrum of actors from university departments over governmental research institutes to risk capitalists"(Rammert 2006). Darüberhinaus sprechen zumindest drei Argumente dafür, dass das für Innovationen relevante Wissen zunehmend weniger innerhalb eines einzelnen Unternehmens konzentriert sein kann: Zum einen können Unternehmen das für Innovationen erforderliche Wissen (insbesondere in Gestalt vertikal integrierter FuE-Kapazitäten) nicht mehr vollständig innerhalb des Betriebs bereithalten, da grundlegende Innovationen immer voraussetzungsvoller werden: Durch den technologischen Wandel gewinnen Wissensbestände an Bedeutung, die bislang in den jeweiligen Unternehmen und Branchen keine Rolle spielten und intern nicht verfügbar sind – beispielsweise Wissen über die Entwicklung und das Management von Batterien oder Brennstoffzellen in Automobilunternehmen, die stärker auf elektrische Antriebe setzen. Dieses neue, zusätzlich benötigte Wissen muss aus externen Quellen gewonnen und in die interne Wissensbasis integriert werden. In dieselbe Richtung wirkt zweitens die zunehmende Bedeutung wissensintensiver Dienstleis-

tungen (Marketing, IT-Leistungen, Ingenieurleistungen, Beratung, Investmentbanking, Rechtsberatung, Patentwesen …), die nicht mehr vollständig in einem Unternehmen vorgehalten werden können. Auch hier sind Unternehmen auf die Kollaboration mit externen Wissensträgern angewiesen. Drittens begünstigen auch finanzwirtschaftliche Rentabilitätserwartungen eine Verschlankung innerbetrieblicher FuE-Kapazitäten und damit eine stärkere Öffnung von Unternehmen für externe Wissensbestände, was als zusätzlicher Anreiz für externe Kollaborationen interpretiert werden kann. Diese Öffnung wird insbesondere in der Open-Innovation-Diskussion betont (vgl. Chesbrough 2003; Chesbrough et al. 2006; Reichwald & Piller 2006).

Die Differenzierung des „locus of knowledge creation" und des „locus of innovation" wirft die Frage auf, wie externes Wissen in unternehmensinterne Innovationsprozesse integriert wird, da Entstehungs- und Anwendungskontexte von Wissen nicht erst bei der Vermarktung eines neuen Produktes, sondern auch schon im Entwicklungsprozess auseinanderfallen. Der Begriff des externen Wissens kann ausgehend von seiner Kontextgebundenheit konkretisiert werden. In soziologischer Perspektive bedeutet dies, dass es in einem anderen als dem anvisierten Verwendungskontext entstanden, verankert und als gültig angesehen wird. Die intersubjektive Geltung von Wissen bleibt immer an einen bestimmten sozialen Kontext gebunden; eine Nutzung in anderen Kontexten ist nicht ohne weiteres möglich. Die Verwendung externen Wissens wirft somit die Frage auf, wie Wissen aus seinem bisherigen Geltungskontext herausgelöst und in einem neuen Kontext nutzbar gemacht werden kann. Ein schlichter Wissenstransfer von Kontext A in Kontext B ist sicherlich nicht möglich; die Annahme eines umstandslos zu adaptierenden „Wissensbestandes" erweist sich in der Regel als verkürzt. Das als *Rekontextualisierungsproblem* (oder in der betrieblichen Praxis als „not-invented-here"-Syndrom) bekannte Phänomen der Nicht-Adaption neuen Wissens verweist darauf, dass Wissen bei einem „Transfer" in einen neuen Kontext gewissermaßen „neu geschaffen" werden muss. Das zentrale Bezugsproblem der Nutzung verteilten Wissens – und somit der (Re-)Kombination von Wissensbeständen – ist somit die Rekontextualisierung bzw. interne Anschlussfähigkeit extern verfügbaren Wissens. Hierauf verweist auch der zentrale Stellenwert impliziten Wissens, das eine zentrale Voraussetzung für die praktische innerbetriebliche Nutzung formalisierter und explizierter externer Wissensbestände ist (Nonaka & Takeuchi 1997; Rammert 2006). Da kollaborative Innovationsprozesse systematisch die Grenzen betrieblicher Handlungskontexte überschreiten, stellt sich das damit verbundene Rekontextualisierungsproblem mit besonderer Deutlichkeit: Das explizite, in spezifischen externen Kontexten produzierte Wissen kann unternehmensintern nur genutzt werden, wenn es entweder als sinnentlastetes Handlungsmuster funktioniert oder die Wissensproduzenten ihre impliziten, kontextspezifischen Einschätzungen, Erfahrungen und Routinen in der Zusammenarbeit mit den Wissensanwendern offenlegen und damit eine Rekontextualisierung externen Wissens ermöglichen.

Festgehalten werden kann, dass es für Unternehmen zunehmend wichtiger wird, für Innovationen Wissensbestände zu adaptieren, ohne hierbei auf etablierte Routinen, Prozeduren und Beziehungen oder geteilte Erfahrungen, Wahrnehmungs- und Interpretationsmuster und Selektionskriterien zurückgreifen zu können. Unter den Bedingungen verkürzter Innovationszyklen und knapper innerbetrieblicher Innovationsressourcen mangelt es innerhalb der Unternehmen auch an Zeit und Ressourcen, diese in herkömmlicher Weise aufzubauen. Die klassische Aufgabe, externe Wissensbestände zu re-kontextualisieren und sie an innerbetriebliche Innovationsprozesse anschlussfähig zu machen, ist unter diesen veränderten Bedingungen neu zu lösen und stellt die Unternehmen vor erhebliche Herausforderungen. Daher rücken auch die Schwierigkeiten und Grenzen von Kollaborationen und damit die sozialen und organisatorischen Herausforderungen kollaborativer Formen der Wissenserzeugung und -verwendung ins Zentrum der Aufmerksamkeit (Sydow & Lerch 2007; Roijakkers & Hagedoorn 2006; Zanfei 2000). So erhöhen sich mit externen Kollaborationen die mit Innovationen ohnehin verbundenen Unsicherheiten nochmals deutlich (Fagerberg 2005). Unternehmen müssen entscheiden, auf welche Wissensbestände sie zugreifen können und wollen, von welchem neuen Wissen sie ihre technischen und organisatorischen Entwicklungen irritieren lassen sollten (und von welchem nicht) und wie sie interaktive Lernprozesse organisieren wollen. Dabei sind sie mit der Herausforderung konfrontiert, externes Wissen, das in unterschiedlichsten, insbesondere auch nichtökonomischen Kontexten entwickelt wird, innerbetrieblich zu nutzen. Die Unternehmensgrenzen überschreitende Organisation von Lern- und Kollaborationsbeziehungen wird damit immer wichtiger (Nonaka & Teece 2001; Powell & Grodal 2005).

1.1.3 Die Debatte um die Rekontextualisierung von Wissen

Die Organisations-, Innovations- und Wirtschaftssoziologie thematisiert diese Frage ausgehend von den Konzepten der Koordination, des Netzwerks bzw. der Einbettung auf drei verschiedene Weisen (Heikkinen & Tähtinen 2006; Knudsen 2007; Sydow 2007; Powell 1996; Powell & Grodal 2005; Windeler 2005):

- In *organisationssoziologischer Perspektive* wird der Umgang mit verteiltem Wissen als Koordinierungsproblem thematisiert (Scott 1998). Vorgeschlagen werden die klassischen, auch innerbetrieblich genutzten Koordinierungsinstrumente (gegenseitige Abstimmung, persönliche Weisung durch Vorgesetzte, Standardisierung und Technisierung der Arbeitsprozesse, Standardisierung der Arbeitsprodukte, Standardisierung von Berufsrollen und Qualifikationen; Mintzberg 1992). Weiterhin werden nichtstrukturelle Koordinationsformen und neue Organisationsformen empfohlen – beispielsweise organisationsinterne Märkte, Organisationskulturen und nichthierarchische Formen der Zusammenarbeit. Eine zentrale Bedeutung kommt der Arbeit in Projektgruppen zu, in denen Mitarbeiter aus verschiedenen Bereichen, Einrichtungen und Unternehmen für eine

begrenzte Zeit an einer klar definierten Aufgabe zusammenarbeiten und sich dabei – in Abhängigkeit von der gewählten Projektform und der Stärke des Projektmanagers – mehr oder weniger stark gegenüber den jeweiligen Fach- und Herkunftsbereichen autonomisieren können (Clark & Fujimoto 1992). Das benötigte gemeinsame Grundverständnis und Vertrauen zwischen allen Beteiligten muss dann nur noch innerhalb dieser kleineren Projektgruppen geschaffen werden und kann somit aus der gesamtorganisatorischen Komplexität herausgebrochen werden (Koskinen & Vanharanta 2002). In einigen Fällen werden auch distanziertere Formen der Zusammenarbeit beschrieben, in denen Wissen neu kombiniert wird, ohne dass Lernen im engeren Sinne stattfinden muss. Schmickl und Kieser (2008) sprechen in diesem Zusammenhang von „transaktivem Lernen", wobei nur ein Mindestmaß an Wissen zwischen den beteiligten Experten ausgetauscht wird; Star und Griesemer (1989) erläutern ein ähnliches Phänomen anhand von „boundary objects", die die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Fachbereichen ermöglichen, indem der kleinste gemeinsame Nenner der Verknüpfungspunkte miteinander abgeglichen wird. Die Organisationsforschung betrachtet den Umgang mit verteiltem Wissen somit als eine Herausforderung, die durch geeignete Koordinierungsformen zu lösen ist. In der Innovationsforschung wird allerdings eine solche Sichtweise als unterkomplex kritisiert und es werden „nichtlineare", rekursive oder hybride Innovationsmodi empfohlen (Kline & Rosenberg 1986). Auch hier werden jedoch die soziokulturellen und institutionellen Voraussetzungen einer gelingenden organisatorischen Integration heterogenen und verteilten Wissens ausgeblendet.

- Im Zentrum der sozialwissenschaftlichen Netzwerk- und Innovationsforschung stehen Formen der Zusammenarbeit mit externen Partnern und die damit verbundenen Stabilisierungs- und Koordinationsprobleme (Sydow 2007; Windeler & Wirth 2010; Weyer 2011). Netzwerkförmige Kooperationsformen gelten als zentrale Voraussetzungen für Innovationen: „Interorganizational networks are a means by which organizations can pool or exchange resources, and jointly develop new ideas and skills." (Powell & Grodal 2005, S. 59) Hervorgehoben werden die damit verbundenen Innovations- und Lernvorteile, aber auch die Möglichkeit, flexibler mit sich verändernden Marktanforderungen umzugehen (Dittrich & Duysters 2007). Andere Studien betonen den Kontrollverlust, der mit vernetzten Formen der Zusammenarbeit einhergeht, die Gefährdung des eigenen Wissensvorsprungs sowie den erhöhten Koordinationsaufwand, der nicht zuletzt dadurch entsteht, dass die Beteiligten in unterschiedlichen Kontexten verankert sein können (Dougherty 1992). Solche Faktoren können zum Scheitern der Kollaboration führen (Lhuillery & Pfister 2009). In puncto Lernprozesse können netzwerkartige Austauschbeziehungen auch mit anderen Koordinationsformen verglichen und damit die prekären sozialen Voraussetzungen von Netzwerken beleuchtet werden: „In Markttransaktionen sind die Vorteile des Austausches klar spezifiziert, Vertrauen unnötig und vertragliche Verpflich-

tungen werden durch die Macht gesetzlicher Sanktionen gestützt. Netzwerkartige Austauschformen beinhalten dagegen undefinierte, sequentielle Transaktionen im Kontext eines allgemeinen Interaktionsmusters. Sanktionen sind typischerweise eher normativer als rechtlicher Natur" (Powell 1996, S. 220). Die Machtasymmetrien zwischen den Partnern werden als Unterschiede zwischen hierarchischen und heterarchischen Netzwerken thematisiert. Strukturationstheoretische Netzwerkkonzepte stellen das Reflexions- und Handlungsvermögen sozialer Akteure in den Mittelpunkt und definieren Unternehmensnetzwerke als dauerhafte soziale Beziehungszusammenhänge, die weder durch eine einheitliche Leitung noch durch eine vorrangige Orientierung an Marktpreisen gekennzeichnet sind (Windeler 2001). Die Regulierung von Netzwerken wird in sechs Dimensionen analysiert; diese umfassen „die Selektion der dem System zugehörigen Akteure, die Allokation von Ressourcen, die Evaluation des Geschehens sowie […] die Ausgestaltung der Systemintegration, Positionskonfiguration und Grenzkonstitution" (Windeler 2001, S. 249). Systematisch wird der hier angedeutete Zusammenhang zwischen Governance-Formen und betrieblichen Innovationsstrategien jedoch bislang nicht aufgearbeitet. Mit der zentralen Bedeutung zwischenbetrieblicher Kollaborationsformen stellt sich die Frage nach den gesellschaftlichen Voraussetzungen vernetzter Produktions- und Innovationsstrategien, da riskante, unter Ungewissheit operierende Kollaborationsformen opportunistischer Akteure ansonsten kaum stabilisiert werden können. Häufig wird die Zusammenarbeit in Netzwerken erst durch institutionelle Unterstützung möglich (Sydow & Staber 2002) oder zumindest durch ein stabiles Umfeld erleichtert (Maskell & Kebir 2006).

- In wirtschaftssoziologischer Perspektive geraten damit die soziokulturellen und institutionalisierten Formen der Einbettung wirtschaftlichen Handelns in den Blick (Krippner & Alvarez 2007; Heidenreich 2012). Das von K. Polanyi in den 1940er Jahren vorgeschlagene Einbettungskonzept verweist auf die sozialen, kulturellen, politischen und kognitiven Vorstrukturierungen wirtschaftlicher Entscheidungen (Beckert 2003, S. 769). Empirisch wird dieses Konzept in unterschiedlichen Feldern umgesetzt – insbesondere in der Regionalforschung. So wurde in der Debatte über Industriedistrikte und regionale Innovationssysteme (Marshall 1890; Piore & Sabel 1985; Camagni 1991; Cooke et al. 2004; Asheim & Gertler 2005) herausgearbeitet, dass regionale Kommunikations- und Kooperationsnetzwerke eine Möglichkeit sind, mit dem Problem der Einbettung wirtschaftlichen Handelns umzugehen. Regionale Netzwerke ermöglichen sowohl kleineren als auch größeren, multinationalen Unternehmen den Zugriff auf externe Kompetenzen und können dabei die Entwicklung neuer Produkte, Prozesse und Dienstleistungen unterstützen (Forsgren et al. 2005). Freilich waren diese Formen der kollaborativen Wissensproduktion durch traditionelle soziokulturelle Milieus und dauerhafte Institutionen sozial eingebettet: Das Problem opportunistischen, eigeninteressierten Verhaltens wurde im Fall von Industrie-

distrikten und regionalen Innovationssystemen durch längere Kooperationserfahrungen und auch durch die Einbettung in regionale Ordnungen und soziokulturelle Milieus entschärft, da Akteure unter diesen Bedingungen Reziprozität erwarten konnten.

Die drei skizzierten Perspektiven verweisen darauf, dass der Zugriff auf externes Wissen für Unternehmen keinesfalls unproblematisch ist, da erstens die klassischen organisatorischen Koordinierungsinstrumente bei divergierenden Interessen und unterschiedlichen soziokulturellen und institutionellen Hintergründen nicht umstandslos greifen. Auch Netzwerke können zweitens nicht als Lösung aller Probleme betrachtet werden, da Netzwerkpartner die Kontrolle über die Erzeugung und Nutzung des für sie relevanten Wissens teilweise verlieren. Netzwerke sind für Unternehmen daher eine zweischneidige Angelegenheit; sie sind mit einem nicht auflösbaren Dilemma verbunden: Zum einen ermöglichen vernetzte Formen der Zusammenarbeit erst den Zugriff auf externe Kompetenzen, zum anderen schaffen sie neue Probleme auch bei der Kontrolle und innerbetrieblichen Nutzung der eigenen Wissensbestände (Mattes 2010). Drittens verweist der Hinweis auf die Einbettung wirtschaftlichen Handelns zwar zu Recht auf die erforderlichen Selbstverständlichkeiten und gemeinsam geteilten Hintergrundannahmen, ohne die zwischenbetriebliche Innovationsnetzwerke kaum funktionieren dürften. Offen bleibt jedoch, wie Unternehmen und andere Netzwerkpartner aktiv und strategisch diese soziokulturellen und institutionellen Voraussetzungen gelingender Kollaboration schaffen bzw. schaffen können.

Die Formen des Umgangs mit den Herausforderungen verteilter Wissensproduktion sind somit noch nicht hinreichend erforscht. Dies gilt vor allem für den strategischen Umgang von Unternehmen mit den Herausforderungen und Schwierigkeiten unterschiedlicher Formen zwischenbetrieblicher Zusammenarbeit. Es stellt sich die Frage, wie die innerbetriebliche Nutzung externen Wissens möglich ist und wie Unternehmen ihre Kollaborationsbeziehungen mit Zulieferern, Kunden, Mitbewerbern, Hochschulen, Forschungs- und Entwicklungszentren und anderen wissensintensiven Dienstleistern so organisieren, dass Wissen aus gänzlich anderen Kontexten innerbetrieblich anschlussfähig gemacht werden kann. Im Folgenden soll diskutiert werden, wie Unternehmen die Rekontextualisierung von externem Wissen unter Rückgriff auf unterschiedliche Governance-Formen bewältigen.

1.2 Die innerbetriebliche Nutzung externer Wissensbestände in kollaborativen Innovationsprozessen

Den Ausgangspunkt unserer Überlegungen bildet das oben erläuterte Rekontextualisierungsproblem kollaborativer Innovationsprozesse. Dieses ergibt sich aus der

Kontextgebundenheit von Wissen, d.h. die Aneignung und Nutzung externen Wissens ist auf die Entschlüsselung und das Abgleichen von typischen Hintergrundannahmen, Sichtweisen, Erfahrungen und Routinen angewiesen. Dieses spezifische Rekontextualisierungsproblem ist konstitutiv für kollaborative Innovationsprozesse. Der Unterschied zwischen innerbetrieblichen und zwischenbetrieblichen, kollaborativen Innovationsprozessen besteht gerade darin, dass im Fall kollaborativer Innovationsprozesse die (für die Rekontextualisierung erforderliche) Zusammenarbeit den etablierten Unternehmenskontext überschreitet. Daher muss zum einen externes Wissen integriert werden, zum anderen müssen auch neue organisationale Prozesse etabliert werden, die mit den Kontexten aller beteiligten Organisationen vereinbar sind.

1.2.1 Erzeugung und Verwendung externen Wissens

Unsere erkenntnisleitende These war, dass die betrieblichen Umgangsformen mit diesem Rekontextualisierungsproblem von den jeweils gewählten Governance-Formen – Hierarchie, Markt, Netzwerk oder Gemeinschaft (Hollingsworth & Boyer 1997; Wiesenthal 2005) – abhängen, die für die betriebliche Zusammenarbeit gewählt werden und mit denen Unternehmen sich den Zugriff auf und die Verfügung über externes Wissen sichern. Diese These greift auf eine soziologische Reformulierung transaktionskostentheoretischer Überlegungen zurück, um einen Vergleichs- und Bezugsrahmen für die Organisationsformen verteilter Innovationsprozesse zu entwickeln. Anders als in der Transaktionskostentheorie unterstellen wir jedoch nicht, dass Unternehmen jeweils das kostengünstigste Arrangement wählen, da wir ebenso wie Sydow (1992) und Windeler & Wirth (2010, S. 578) die entsprechenden Transaktionskosten als kaum messbar und damit nur als begrenzt instruktiv ansehen. Auch halten wir den Netzwerkbegriff, den Hollingsworth & Boyer (1997) im Rahmen des Ansatzes sozialer Produktionssysteme (SPS) entwickeln, für tragfähiger als den transaktionskostentheoretischen Netzwerkbegriff, da letzterer Netzwerke nur als Hybrid von Markt und Organisation und nicht als eigenständige Koordinationsform begreift, während Hollingsworth & Boyer (1997, S. 10) Netzwerke analog zu strukturationstheoretischen Netzwerkkonzepten als eigenständige soziale Beziehungsgeflechte in kognitiver, normativer und strategischer Hinsicht verstehen: „Networks exhibit various mixes of self-interest and social obligation, with actors being formally independent and equal, even if some networks (the large firms and their subcontractors) partially rely upon unequal power and initiative." Im Gegensatz zu den Effizienzannahmen der Transaktionskostentheorie betont der SPS-Ansatz weiterhin die soziale Einbettung der jeweiligen Koordinierungsformen und öffnet damit den Blick für das gesellschaftliche Umfeld von Koordinierungsformen und Innovationsprozessen: „[T]he choices of coordinating mechanisms […] are constrained by the social context within which they are embedded." (Hollingsworth & Boyer 1997, S. 11) Auch wenn das verwendete Governance-Konzept somit transaktionskostentheoretische Wurzeln hat, so ermöglicht die von Hollingsworth & Boyer

(1997) vorgeschlagene Reformulierung eine Lösung von diesen Wurzeln. Durch diese Reformulierung entfallen allerdings auch die in der Transaktionskostentheorie dominierenden Effizienzkalküle („make or buy"). Somit stellt sich die Frage nach alternativen Kriterien für den Vergleich der dargestellten Governance-Formen.

Diese Vergleichskategorien ergeben sich u.E. aus der unterschiedlichen Art und Weise, in der die vier betrachteten Governance-Formen die betrieblichen Nutzungsformen externen Wissens vorstrukturieren. Hierbei lassen sich zwei Dimensionen unterscheiden: Zum einen prägen Governance-Formen den Zugriff auf die Erzeugung externen Wissens, zum anderen bestimmen sie das Ausmaß der Kontrolle über das entstandene externe Wissen und dessen Verwendung. Während die erste Dimension auf das Ausmaß verweist, in dem sich ein Unternehmen den Zugriff auf den Erzeugungskontext des Wissens sichert und damit die Voraussetzungen für die interne Reproduzierbarkeit des Wissens schafft, verweist die zweite Dimension auf den Grad der Exklusivität, mit der ein Unternehmen sich die Kontrolle über das entstehende Wissen sichert (Proprietarität des Wissens). Die vermuteten Zusammenhänge sind in Übersicht 1.1 zusammenfassend dargestellt. Sie werden im Folgenden erläutert und konkretisiert.

Übersicht 1.1: Wissenserzeugung und Ergebnisverwendung in verschiedenen Governance-Formen

		Ergebnis und Verwendung des externen Wissens	
		Kontrolle über das externe Wissen (exklusive Verwendung)	*Keine Kontrolle über das externe Wissen (keine exklusive Verwendung)*
Erzeugungsprozess des externen Wissens	*Aneignung der externen Erzeugungsstruktur (direkter Zugriff auf diese)*	Hierarchie	Netzwerk
	Keine Aneignung der externen Erzeugungsstruktur (kein Zugriff auf diese)	Markt	Community

Die erste Dimension, der Zugriff auf den Erzeugungsprozess des externen Wissens, betrifft die Frage, ob das Unternehmen gleichzeitig mit dem Zugriff auf externe Wissensbestände auch den *Zugriff auf die Erzeugungsstrukturen* dieses externen Wissens und die Kompetenzen zu dessen Reproduktion erlangt. Bei marktförmigem und community-basiertem Zugriff verzichten Unternehmen explizit auf den Zugriff auf die Erzeugungsstrukturen des externen Wissens. Im ersten Fall liegt die Wissenserzeugung bei einem anderen Unternehmen, von dem das externe Wissen, z.B. in Form von Lizenzen oder Produktmodulen, erworben wird. Im zweiten Fall erfolgt die Wissenserzeugung über Mitglieder der Community, in der das Wissen gemeinschaftlich als öffentliches Gut entsteht, z.B. in einer Open Source Community. In beiden Fällen – so unsere Annahme – versuchen die Unternehmen auf dieses

externe Wissen zuzugreifen, ohne jedoch das entsprechende Wissen intern aufzubauen oder dauerhaft im Unternehmen zu verankern. Eine betriebliche Rekontextualisierung und die entsprechenden Lern- und Anpassungsprozesse unterbleiben nach Möglichkeit – wenn es gelingen sollte, das „eingekapselte“ und objektivierte Wissen weitgehend ohne den Aufbau eigener Kompetenzen intern zu nutzen.

Im Unterschied hierzu stellen hierarchische und netzwerkförmige Governance-Formen Varianten des Zugriffs auf externe Wissensbestände dar, bei denen mit dem Wissen gleichzeitig auch der Erzeugungskontext und die Voraussetzungen für eine erneute Wissenserzeugung in das Unternehmen integriert werden. Der Zugriff auf externes Wissen ist mit dessen Internalisierung, innerbetrieblicher Aneignung und dem Aufbau eigener Fähigkeiten zur Wissensproduktion verbunden. Bei der hierarchischen Form des Zugriffs wird externes Wissen internalisiert, z.B. durch Aufkauf eines entsprechenden Unternehmens, wodurch die eigenen Fähigkeiten zur Wissensproduktion erweitert oder ergänzt werden. Auch bei netzwerkorientierter Governance wird in der dauerhafteren und engeren Zusammenarbeit mit externen Partnern bislang intern nicht verfügbares Wissen intern aufgebaut.

Die zweite Dimension bezieht sich auf das *Ergebnis und die Verwendung des erzeugten Wissens*. Hier stellt sich die Frage, wer das erzeugte Wissen kontrolliert und über seine Verwendung verfügen kann, d.h. zu welchem Grad das Wissen für ein Unternehmen proprietär ist. Diese Dimension spiegelt damit die mit Wissen verknüpften Machtaspekte wider (Mudambi & Navarra 2004). So haben Unternehmen im Fall marktförmiger und hierarchischer Governance weitergehende Möglichkeiten zur Kontrolle der Wissensbestände, die sie integrieren wollen. Hier definiert der Auftraggeber exakt, welches Wissen er benötigt, und gibt dieses entsprechend in Auftrag. Das erzeugte Wissen steht ihm dann exklusiv zur Verfügung – in internalisierter Form bei Hierarchien und in Form von Beratungs- oder Zulieferleistungen bei marktförmigen Kollaborationsformen. In beiden Fällen ist das erzeugte Wissen aus Sicht des fokalen Unternehmens proprietär.

Demgegenüber sind die Möglichkeiten, die Verwendung des jeweiligen Wissens in anderen Kontexten zu kontrollieren und zu beschränken, in Netzwerken und bei community-basierter externer Wissensproduktion äußerst begrenzt. Netzwerke sind in der Regel auf eine langfristige Zusammenarbeit mit mehr oder weniger gleichberechtigten Partnern angelegt, so dass das entstehende Wissen gleichfalls nicht in der Kontrolle einer einzelnen Organisation liegen kann. Vielmehr ist es zumindest innerhalb des Netzwerks auch für andere Unternehmen verfügbar. Der Wissenserwerb des Unternehmens findet nicht als einseitige Aneignung von Wissen statt, sondern besteht in einem (mehr oder weniger gleichberechtigten) gegenseitigen Lernprozess. Noch weniger Kontrolle bleibt den Unternehmen in Communities. Wer im Community-Kontext entstehende Wissensbestände integrieren will, muss sich daran orientieren, welches Wissen die Communities generieren. Das erzeugte Wissen entspricht somit nicht zwangsläufig exakt den Vorstellungen des Unternehmens. Es ist nicht nur für ein Unternehmen oder ein klar begrenztes Netzwerk verfügbar, son-

dern öffentlich zugänglich. Somit ist dieses Wissen nicht exklusiv und steht gleichzeitig auch anderen Organisationen, beispielsweise Konkurrenten, zur Verfügung. Dies verhindert ebenfalls die Kontrolle von Wissen durch das initiierende Unternehmen.

Zusammenfassend vermuten wir somit einen Zusammenhang zwischen der Art, in der sich Unternehmen Zugriff auf externes Wissen verschaffen sowie der Exklusivität des angeeigneten Wissens auf der einen Seite und der Reichweite der innerorganisatorisch initiierten Lernprozesse auf der anderen Seite.

1.2.2 Vier Governance-Formen

Die in der Übersicht 1.1 angedeuteten Zusammenhänge werden im Folgenden für die Kollaborationsformen Markt, Hierarchie, Netzwerk und Community im Detail analysiert.

Markt: Wenn Unternehmen marktförmig auf externes Wissen zugreifen, adaptieren sie zwar externe Wissensbestände durch vertraglich vermittelte Austausch- und Kollaborationsbeziehungen, nicht jedoch externe personale Ressourcen der Wissenserzeugung. Das Kontextwissen der Wissensproduzenten bleibt somit unzugänglich. Der marktförmige Zugriff etabliert typischerweise keine dauerhafte Beziehung zu dem Wissensproduzenten. Über das zugekaufte Wissen kann das Unternehmen frei verfügen, so dass es eine hohe Kontrolle über das Ergebnis hat. In dieser Governance-Form werden auch neue Formen marktförmigen Zugriffs berücksichtigt, bei denen nicht externe Wissensbestände (etwa in Gestalt von Patenten oder Lizenzen) angeboten oder nachgefragt, sondern Wissensbedarfe von den prospektiven Käufern ausgeschrieben werden (wie dies beispielsweise mit Hilfe der Internetplattform InnoCentive.com geschieht). Diese Formen spielen zwar in der Open-Innovation-Diskussion eine große Rolle (Reichwald & Piller 2006; Diener & Piller 2010), allerdings ist offen, wie solche Wissensbestände in unternehmensinterne Innovationsprozesse integriert werden und wie die dazu erforderlichen Lernprozesse unter diesen Rahmenbedingungen ablaufen.

Hierarchie: In diesem Fall greift ein Unternehmen durch die Übernahme eines anderen Unternehmens auf dessen (aus Sicht des ersteren Unternehmens bislang externes) Wissen zu und versucht, es in die betrieblichen Prozeduren, Regeln und Strukturen zu überführen. Technologieorientierte Übernahmen von Unternehmen sind somit ein Versuch, den Zugriff auf externes Wissen durch hierarchische Integration sicherzustellen. Wissen wird dabei proprietär. Der institutionelle Rahmen für Lernprozesse ist durch die Internalisierung klar definiert, nicht aber die Art und Weise der Lernprozesse selbst. Nichtsdestotrotz ist auch diese Form der Wissensaneignung nicht unproblematisch: Die Tatsache, dass ein Großteil der Fusionen und Übernahmen als gescheitert gelten (Cartwright & Schoenberg 2006), verweist darauf, dass die rein rechtliche Übernahme eines Unternehmens noch keine Garantie für das tatsächliche Erlernen technologischen Wissens darstellt. Neben Mergers & Acquisitions (M&A) stellt auch die Personalbeschaffung im Rahmen des strategischen

Personalmanagements eine Variante bzw. einen Grenzfall hierarchischer Koordination im Zusammenhang mit kollaborativen Innovationen dar. Hierbei werden über den Arbeitsmarkt vormals externe personelle Ressourcen (Humankapital) in die Organisation integriert, die über bestimmte Kompetenzen und Wissensbestände verfügen. Analog zu M&A-Transaktionen können auch hier im Zuge des Personaleinsatzes Probleme bei der Wissensaneignung auftreten.

Unternehmensnetzwerke: In Innovationsnetzwerken poolen mehrere Unternehmen Teile ihrer Wissensproduktionskapazitäten, etwa in Form gemeinsamer Entwicklungsprojekte. Das externe Wissen, auf welches die beteiligten Unternehmen zugreifen möchten, wird innerhalb dieser Kollaboration generiert (Weyer 2011; Owen-Smith & Powell 2004; Powell et al. 2005; Smith-Doerr & Powell 2005). Somit kann das beteiligte Unternehmen den Wissenserzeugungsprozess beeinflussen. Eine exklusive Nutzung ist jedoch nicht möglich. Zwei besonders interessante Konstellationen sind zum einen Entwicklungspartnerschaften und strategische Allianzen, zum anderen Versuche, die Wissensbestände benachbarter Unternehmen und Institutionen in regionalen Innovationssystemen zu nutzen oder sich als externes Unternehmen in eine gewachsene regionale Struktur einzufügen (Cooke et al. 2004; Heidenreich et al. 2012). In beiden Fällen besteht die Notwendigkeit, Vertrauensbeziehungen herzustellen und zu pflegen und die Zurechnung der Ergebnisse abzuklären. Die innerbetriebliche Nutzung von Wissen wird durch die im Vergleich zur Hierarchie lose Kopplung der Akteure geprägt: Zum einen erwarten wir eine größere Offenheit für neue Wege und Lösungen, zum anderen aber auch Schwierigkeiten bei der innerbetrieblichen Nutzung und Anschlussfähigkeit der Wissensbestände, die in vernetzten Kooperationsbeziehungen erzeugt werden.

Gemeinschaft: Bei den genannten marktförmigen, hierarchischen oder netzwerkförmigen Zugriffen geht es in der Regel um das Verhältnis zwischen Unternehmen. Für unsere Fragestellung sind darüber hinaus Konstellationen wichtig, in denen ein Unternehmen mit individuellen, gemeinschaftlich organisierten Wissensproduzenten zusammenarbeitet. Dies erschwert die Integration externer Wissensbestände in unternehmensinterne Innovationsprozesse zusätzlich, da das relevante Wissen innerhalb einer externen, nicht betriebsförmig organisierten Gemeinschaft entsteht. Um dauerhaft auf dieses Wissen zugreifen zu können, muss das lernende Unternehmen nicht nur die Regeln und Umgangsformen der Gemeinschaft kennen und einhalten, sondern auch einen eigenen Beitrag zur Gemeinschaft leisten. Erschwerend kommt hinzu, dass die Produkte der Gemeinschaft Kollektivgüter sind, von deren Nutzung Dritte nicht ausgeschlossen werden können. Nicht immer gelingt es, die „freien“ Wissensbestände in ein komplexes Produkt zu überführen, das dann vermarktet werden kann. Interessant sind in diesem Zusammenhang sowohl der Zugriff auf Anwendergruppen („Lead Users“) (von Hippel 2005) als auch der auf Produzenten-Communities (etwa im Fall von Open-Source-Software) (O’Mahony 2006; 2007; Weber 2004; Hanekop & Wittke 2008; 2009).

Diese vier Governance-Typen werden in Studien über Entwicklungskollaborationen (Fritsch & Franke 2004; Sydow 2010), über die Organisation betrieblicher

FuE-Prozesse in multinationalen Unternehmen (Whitley 1999; Hage 2004), über die Bedeutung zwischenbetrieblicher Innovationsnetzwerke (Hage & Hollingsworth 2000; Powell et al. 2005) und über virtuelle und transnationale Gemeinschaften (Oliveira & von Hippel 2011; Djelic & Quack 2010) ausführlich beschrieben.[2] Allerdings wird hierbei ausgeblendet, warum und mit welchen Folgen Unternehmen auf die verschiedenen dargestellten Governance-Formen zurückgreifen und wie jeweils das Rekontextualisierungsproblem gelöst wird. Ein Forschungsdesiderat sind daher die unterschiedlichen Institutionalisierungsformen von Innovationsprozessen und damit auch die unterschiedlichen Prozeduren sowie Regeln der Selektion und Integration von Wissen.

Vermutet werden kann, dass sich die betrieblichen Umgangsweisen mit diesen Problemen keineswegs bereits aus den Governance-Formen ableiten lassen. Dies ergibt sich zum einen aus dem idealtypischen Charakter der vier unterschiedenen Koordinationsmechanismen, zum anderen aus ihrer Vereinfachungsfunktion (Wiesenthal 2005, S. 225). Empirisch erwarten wir daher unterschiedliche betriebliche Umgangsweisen mit den beschriebenen Rekontextualisierungsproblemen: Zum einen wird im betrieblichen Alltag auf mehrere Koordinationsmechanismen zurückgegriffen – ein Punkt, den insbesondere Wiesenthal (2005, S. 252ff.) betont und durch ein „Reglermodell“ empirischer Koordinationsweisen illustriert: Die empirischen *Koordinationsweisen* sind seines Erachtens immer das Ergebnis unterschiedlicher *Koordinationsmechanismen*, auf die in jeweils unterschiedlichem Ausmaß zurückgegriffen wird. Zum anderen aber werden die realen betrieblichen Abläufe auch durch bisherige Erfahrungen und Kenntnisse, durch Macht- und Austauschprozesse, durch spezifische technische und Marktbedingungen und eine Vielzahl weiterer, situativer Faktoren bestimmt. Insofern variiert die innerbetriebliche Nutzung externen Wissens zwar mit dem verschiedenen Governance-Formen, wird jedoch nicht von ihnen determiniert. Damit ist es eine empirische Frage, inwieweit die tatsächlichen Abläufe von Innovationsprojekten von der Kombination verschiedener Koordinationsmechanismen, die Wiesenthal als Koordinierungsweise bezeichnet, geprägt

[2] Ebenso wie die zitierten governance-theoretischen Arbeiten, jedoch im Gegensatz zu Wiesenthal (2005, S. 253f.) – der Netzwerke nur als Kombination gemeinschaftlicher, marktlicher und organisatorischer Koordinierungsmechanismen sieht – halten wir es für sinnvoll, Gemeinschaften und Netzwerke als getrennte Governance-Formen zu berücksichtigen. Während Netzwerke im Anschluss an spieltheoretische Analysen durch eigeninteressierte Kooperation („tit-for-tat“) und in diesem Sinne durch Reziprozität gekennzeichnet sind, zeichnen sich Gemeinschaften u.E. auch durch nichtutilitaristische, auf einer gemeinsamen Identifikation beruhenden Loyalität aus. Siehe hierzu auch das Kapitel von Feuerstein/Hanekop in diesem Band und Dallinger (2009), die am Beispiel Durkheims die Grenzen individualistischer Vertragstheorien bei der Erklärung kollektiver Ordnungen und die Notwendigkeit zur Begründung von Ordnungsvorstellungen, die über die Kooperation nutzenmaximierender Akteure hinausgeht, herausarbeitet: Durkheims „These, dass überindividuelle Kräfte wie kollektive rechtliche und moralische Regeln die Dynamik der Wirtschaft zügeln müssen und die gegen individualistische ökonomische Vertragstheorien gerichtete Rede vom Vertrag als einem ‚Werk der Gesellschaft‘ erlebt außerdem seit einigen Jahren eine Renaissance im Neo-Institutionalismus der Organisationssoziologie, der ebenfalls die Wirtschaft in gesellschaftliche Regelwerke eingebettet sieht und die Vorstellung kritisiert, organisatorische Regeln ökonomischen Handelns könnten qua rationaler ‚Vereinbarung‘ entstehen.“ (Dallinger 2009, S. 48)

werden. Es geht in den folgenden Beiträgen somit darum, zum einen die jeweiligen Kombinationen der soeben idealtypisch unterschiedenen Governance-Formen und zum anderen ihre Nutzung in verteilten Innovationsprozessen zu analysieren: Welcher Stellenwert kommt vertraglichen Vereinbarungen im Falle von Märkten, Anweisungsbefugnissen im Falle von Hierarchien, Reziprozität im Falle von Netzwerken und loyalem Handeln im Falle von Gemeinschaften für die konkreten Innovationsprojekte zu? Insofern begreifen wir kollaborative Innovationsprozesse als regulierte und verteilte Kooperationsprozesse zwischen heterogenen Akteuren (Personen, Verbände, Verwaltungen, Unternehmen, Communities …), die unter Rückgriff auf unterschiedliche Governance-Mechanismen (Hierarchie, Netzwerke, Märkte, Gemeinschaften) koordiniert werden. *Unser Interesse gilt der Frage, inwieweit und wie Innovationsprozesse durch strukturelle Koordinationsformen geprägt werden und wie die Interessen und Zeithorizonte heterogener Akteure durch marktliche, netzwerkförmige, hierarchische oder gemeinschaftliche Weise gekoppelt werden – ohne dass dies jedoch bedeutet, dass die jeweils gewählten Governance-Formen die Innovationsprojekte determinieren.*

1.3 Merkmale und Besonderheiten der Governance kollaborativer Innovationsprozesse

Bislang wurde herausgearbeitet, dass Unternehmen den Zugang zu externem Wissen durch unterschiedliche Governance-Formen sicherstellen – entweder durch Märkte (etwa den Kauf von Patenten und Lizenzen, Auftragsentwicklungen oder Personalrekrutierungen), durch Hierarchien (etwa Unternehmensübernahmen oder Fusionen), durch Innovationsnetzwerke (etwa Entwicklungskollaborationen) oder durch (beispielsweise virtuelle) Gemeinschaften. Dieser Hinweis auf die zentrale Rolle unterschiedlicher Governance-Formen wirft die Frage auf, wie der Zugriff auf externes Wissen im Rahmen verteilter Innovationsprozesse organisiert wird. In welchen Fällen nutzen Unternehmen welche Governance-Formen und wie gehen sie mit den jeweiligen Stärken und Schwächen der entsprechenden Kollaborationsformen um? Und wie gelingt es, extern generierte Wissensbestände innerbetrieblich zu nutzen – vor allem, wenn die Hervorbringung und Verbreitung dieses Wissens an Logiken orientiert ist, die sich erheblich von wirtschaftlichen und unternehmerischen Erwägungen unterscheiden?

Auf allgemeiner Ebene kann zunächst festgehalten werden, dass die vier betrachteten Governance-Formen unterschiedliche Stärken und Schwächen beim Zugriff auf externes Wissen haben. Diese können im Anschluss an die Diskussion um globale Wertschöpfungsketten (Gereffi et al. 2005), um Abnehmer-/Zulieferbeziehungen (Herrigel & Wittke 2005), um „soziale Produktionssysteme“ (Hollingsworth & Boyer 1997) und die entsprechenden Governance-Muster (Powell 1996) herausgearbeitet werden.

1.3.1 Merkmale kollaborativer Innovationsprozesse

Die Merkmale der jeweiligen Governance-Formen, die auf Grundlage dieser Literatur vermutet werden können, werden in Übersicht 1.2 zusammenfassend dargestellt.[3] *Allgemeine Merkmale verteilter Innovationsprozesse* sind die Grundlagen der Kollaboration, die sich aus den oben dargestellten Definitionen der Governance-Formen ergeben sowie die damit verbundenen Probleme der (Re-)Kombination externer und interner Wissensbestände. Des Weiteren konkretisiert die Darstellung die beiden bereits eingeführten Dimensionen von Rekontextualisierungsproblemen: Der *Zugriff auf den Erzeugungsprozess von Wissen* hängt in erheblichem Maße von der Kodifizierbarkeit des externen Wissens und den Beziehungen zu externen Wissensproduzenten ab. Je stärker Wissen kodifiziert und expliziert werden kann, desto eher kann auf den Zugriff auf den Erzeugungsprozess dieses Wissens verzichtet werden. Ist das externe Wissen sehr klar definiert und expliziert, kann es auch in einer distanzierteren Weise erworben werden. Seine Reproduzierbarkeit steht daher nicht im Mittelpunkt, so dass hier Märkte und Communities zum Tragen kommen. Auf der anderen Seite kann implizites Wissen nur dann integriert werden, wenn auch der Erzeugungsprozess verstanden und entschlüsselt wird. Solche Lernprozesse sind daher sehr viel stärker kontextgebunden und lassen sich besser in Hierarchien oder Netzwerken realisieren. Von diesem Aspekt des Zugriffs lässt sich auch auf die Beziehung zu den externen Wissensproduzenten schließen. So sind Konstellationen mit wechselnden Kooperationspartnern dann interessant, wenn das erworbene Wissen nicht reproduziert werden muss (also in Märkten und Communities), während feste Partnerschaften (Netzwerke) oder gar die Integration in einen Unternehmensverbund (Hierarchie) den Zugriff auf den Erzeugungsprozess und somit auch eine Reproduzierbarkeit des Wissens ermöglichen.

Die zweite Dimension, der *exklusive Zugriff auf externes Wissen,* kann mit Hilfe der internen Fähigkeiten zur Wissensproduktion im Bereich des extern erworbenen Wissens sowie anhand von Möglichkeiten zur ex-ante-Spezifikation des externen Wissens präzisiert werden. Die internen Fähigkeiten zur Wissensproduktion im entsprechenden Bereich geben Aufschluss darüber, über wie viel Wissen das Unternehmen selbst im relevanten Fachbereich verfügt, bevor es auf zusätzliches externes Wissen zugreift. Ist das entsprechende Gebiet fremd und neu für ein Unternehmen, so braucht es exklusives Wissen, um daraus einen Wettbewerbsvorteil ziehen zu können. Solches Wissen lässt sich über Märkte und Hierarchien erschließen. Ist das Unternehmen jedoch selbst versiert im Fachbereich der Kollaboration, so kann es auch nicht-proprietäres Wissen gewinnbringend einsetzen, beispielsweise durch dessen Kombination mit bereits vorhandenem Wissen. Hierfür eignet sich dann der Zugriff

[3] Zusätzlich zu den vier betrachteten Governance-Formen können verbandliche Regulierungen, Normen und Dienstleistungen als eine weitere Form des externen Wissenserwerbs betrachtet werden. Da allerdings in den beiden Branchen, die wir untersuchen wollen, industrielle Gemeinschaftsforschungen oder ähnlich verbandlich koordinierte Forschungsanstrengungen keine Rolle spielen, werden wir diese im Folgenden nicht explizit einbeziehen und nicht als separate Dimension betrachten. Dennoch kann solchen Regulierungsmustern in allen Fällen eine flankierende Rolle zukommen.

auf Netzwerke und Gemeinschaften. Ähnlich hängt auch die ex-ante-Spezifikation des externen Wissens mit dem exklusiven Zugriff auf Wissen zusammen, da sie als eine Form von Kontrolle interpretiert werden kann. In den Fällen, in denen das Unternehmen exklusives Wissen erwirbt, kann zuvor ganz präzise definiert werden, was genau gewünscht wird. Dies ist in den Governance-Formen Markt und Hierarchie gegeben. Dagegen lassen sich die nicht-exklusiven Wissensbestände, die in netzwerkförmigen und community-artigen Kollaborationsformen entstehen, nicht ohne weiteres vorab definieren. Sie entstehen vielmehr in der Interaktion zwischen den verschiedenen Beteiligten und können nicht von einem einzelnen Unternehmen gesteuert oder kontrolliert werden. Somit ist auch die Machtposition des Unternehmens in Bezug auf dieses Wissen stärker eingeschränkt. Diese vermuteten Zusammenhänge sind in Übersicht 1.2 dargestellt.

Übersicht 1.2: Charakteristika der verschiedenen Governance-Formen

		Markt	**Hierarchie**	**Netzwerk**	**Community**
Allgemeine Merkmale	*Grundlage der Kollaboration*	Vertragliche Regelungen	Weisungsbefugnis	Reziprozität	Beteiligung (geteilte Ziele)
	Ausgangspunkt von Integrationsproblemen	Unvollständige Verträge	Kollaboration nicht durch Anweisung erzwingbar	Heterogenität der Kollaborationspartner	Begrenzter Einfluss auf Communities
	Gegenstand von Integrationsproblemen	Umgang mit unerwarteter Komplexitätssteigerung	Umgang mit divergierenden Strukturen und Kulturen der Wissensproduktion	Mangelnde Anschlussfähigkeit der Kommunikation	Divergierende Interessen schränken die Verwertbarkeit extern erzeugtem Wissens ein
Zugriff auf den Erzeugungsprozess	*Kodifizierbarkeit des externen Wissens*	Hoch	Gering	Gering	Hoch
	Beziehung zu externen Wissensproduzenten	Kurzfristig, *wechselnde* Partner	Langfristig, *feste* Integration	Langfristig mit *festen* Partnern	Langfristig mit *wechselnden* Partnern
Proprietarität und Kontrolle über das Wissen	*Möglichkeiten der ex-ante-Spezifikation externen Wissens*	Hoch	Hoch	Gering	Gering
	Internes Wissen im Bereich des extern erworbenen Wissens	Gering	Gering	Hoch	Hoch

1.3.2 Hypothesen zum Umgang mit dem Rekontextualisierungsproblem in kollaborativen Innovationsprozessen

Aus den dargestellten Dimensionen, in denen sich die Governance-Formen unterscheiden, lassen sich vier Hypothesen zum Umgang mit dem Rekontextualisierungsproblem in kollaborativen Innovationsprojekten ableiten, die den in den Beiträgen dieses Bandes analysierten Fallstudien als Leithypothesen zugrunde lagen. So werden Unternehmen insbesondere dann auf einen *marktförmigen Zugriff* auf externes Wissen setzen, wenn sie davon ausgehen, dass die Leistungen der beteiligten Partner präzise spezifiziert und vertraglich fixiert sind und das externe Wissen in kodifizierter Form ausgetauscht werden kann. Unternehmen können – als Folge der Spezifizierbarkeit des Wissens – in diesem Fall auf „buy" statt auf „make" setzen, auch wenn sie über kein oder wenig eigenes Wissen in dem Feld verfügen, in dem sie zukaufen. Unter den genannten Voraussetzungen ist der Zugriff auf externes Wissen auch dann möglich, wenn die Beziehungen zwischen den Vertragspartnern kurzfristig sind und sich die Leistungen ex ante spezifizieren lassen. Die Erzeugungslogik und innere Struktur des zugekauften Wissens ist für den Erwerber hingegen intransparent. Organisationsübergreifendes Lernen wird bei einem marktförmigen Zugriff auf Wissen in der Regel nicht angestrebt und ist auch nicht erforderlich, wenn das externe Wissen bruchlos und unverändert – gewissermaßen „eingekapselt" in ein fertiges Vorprodukt, eine technische Anlage, ein Patent oder eine Lizenz – im Verlauf des Innovationsprozesses genutzt werden kann. Falls Lernprozesse beim Käufer erforderlich sind, um gekauftes Wissen intern zu nutzen, sind dies oft nichtintendierte Lernprozesse infolge unvollständiger Verträge: Weil beispielsweise ein Softwareprodukt oder ein Patent nicht wie geplant genutzt werden kann, muss das Unternehmen betriebsspezifische Anpassungen und Nutzungsformen entwickeln. Kurz zusammengefasst:

H1a *Unternehmen setzen auf marktförmig koordinierte Innovationsprozesse, wenn sie davon ausgehen, dass die Leistungen der beteiligten Partner ex ante vertraglich fixiert werden können, das externe Wissen kodifizierbar ist und keine internen Wissensbestände und Fachleute im relevanten Feld verfügbar sind.*

H1b *Wenn das extern gekaufte Wissen nicht umstandslos intern genutzt wird, sind ungeplante Lernprozesse erforderlich, um die Anschlussfähigkeit des externen Wissens intern sicherzustellen.*

Hierarchische Kollaborationsformen werden gewählt, wenn Unternehmen intern nicht verfügbares Wissen durch den Aufkauf eines anderen Unternehmens – etwa eines kleineren, technologieorientierten Unternehmens – beschaffen wollen. Dies ist der Fall, wenn die erforderlichen Wissensbestände zwar ex ante zu spezifizieren sind, das benötigte Wissen jedoch nicht oder nur unvollständig kodifizierbar ist. Typischerweise geht es bei dem Erwerb nicht um den Zugriff auf bereits existierende (und in Form von Patenten oder Lizenzen als Intellectual Property produktförmig abgegrenzte) Wissensbestände. Vielmehr soll das erworbene Unternehmen Quelle

für zukünftige Wissensbestände sein. Oft ist die Erzeugung von Wissen beim erworbenen Unternehmen anders strukturiert als beim Käufer. Sofern diese Unterschiede fortbestehen, erschweren sie ein Lernen vom übernommenen Wissensproduzenten. Das „not-invented-here" Phänomen wirkt dann trotz hierarchischer Koordination fort. Sofern das übernehmende Unternehmen auf eine organisatorische Angleichung der Innovationsstrukturen drängt, erleichtert dies die Integration des bislang externen Wissens, gefährdet aber die Produktivität der übernommenen FuE-Ressourcen (beispielsweise durch Leistungszurückhaltung oder durch Abwanderung von Schlüsselarbeitskräften). Diese Integrationsprobleme resultieren daraus, dass organisationsinterne Koordinationsmechanismen (Anweisung und Kontrolle, aber auch von diskursiven Formen der Koordination) als Lernbarrieren wirken können.

H2a *Unternehmen setzen auf hierarchischen Zugriff auf externes Wissen, wenn sie über keine internen Wissensbestände und personalen Ressourcen der Wissensproduktion verfügen, die Leistungen ex ante nur allgemein spezifizierbar sind und man davon ausgeht, dass das benötigte Wissen nicht oder nicht vollständig kodifiziert ist.*

H2b *Die spezifische Integrationsproblematik ergibt sich in diesem Fall aus der hierarchischen Integration neuer Kompetenzen: Da die Bereitschaft zur Zusammenarbeit nur begrenzt erzwungen werden kann, können sich die Mechanismen hierarchischer Koordination als Barriere für Lernprozesse erweisen.*

Demgegenüber ist mit einem *netzwerkförmigen Zugriff* auf externes Wissen zu rechnen, wenn die Leistungen der beteiligten Partner kaum ex ante festgelegt werden können und wenn das auf externes Wissen zugreifende Unternehmen außerdem über eigenes Wissen und eigene Fachleute verfügt, die es in die Zusammenarbeit mit externen Partnern einbringen kann. Der Wissensaustausch in diesen Kollaborationen mit externen Partnern ist typischerweise nicht oder nicht ausschließlich vertraglich fixiert, sondern beruht auf langfristigen, vertrauensbasierten Beziehungen zwischen Unternehmen (Reziprozität; vgl. Powell 1996; Windeler & Wirth 2010; Weyer 2011). Da jeder Partner eigene Routinen und Kommunikationsformen entwickelt hat, gehen *netzwerkartige Kollaborationsformen* (beispielsweise Entwicklungspartnerschaften oder Kunden-Lieferanten-Beziehungen) mit erheblichen Lernprozessen einher, in denen die Akteure sich selber und die Innovationsroutinen der beteiligten Organisationen besser kennenlernen. Dann kann auch nicht-kodifiziertes Wissen ausgetauscht werden.

H3a *Unternehmen wählen einen netzwerkförmigen Zugriff auf externes Wissen, wenn die Komplexität der Kollaboration im Innovationsprojekt hoch erscheint, die beteiligten Partner über feldspezifische Kompetenzen verfügen, die jeweiligen Leistungen kaum ex ante festgelegt werden können und sich die Partner wechselseitig vertrauen.*

H3b *Spezifische Integrationsprobleme rühren von der Heterogenität der beteiligten Partner her. Lernprozesse müssen unterschiedliche organisationsspezifische Routinen und Kommunika-*

tionsprozesse überbrücken, wobei das ausgetauschte Wissen nicht oder nicht vollständig kodifiziert ist. Dabei stehen Netzwerke als „weiche" Form der Koordination in der Gefahr, dass sie die Anschlussfähigkeit von Kommunikation und damit erfolgreiche Lernprozesse nicht gewährleisten können.

In (vielfach virtuellen) Entwickler-*Communities*, in denen Wissen als öffentliches Gut produziert wird, stimmen die Vorstellungen über die als relevant und qualitativ gut erachteten Produkteigenschaften nicht notwendigerweise mit denen kommerzieller Anwender überein. Je „näher" die Innovationsziele des Unternehmens an denen der Community liegen, umso wahrscheinlicher ist es, dass das gemeinschaftlich entwickelte Wissen an die unternehmensinternen Innovationsstrategien anschlussfähig ist. Unternehmen und ihre Mitarbeiter arbeiten deshalb aktiv in Communities mit, da sie nur so die Diskussions- und Entwicklungsprozesse in Communities beeinflussen und die Anschlussfähigkeit an die eigenen Entwicklungsanstrengungen und Interessen sicherstellen können. Die aktive Beteiligung von Unternehmen an Entwicklungsprozessen in Online-Communities (z.B. durch Mitarbeiter des Unternehmens) erhöht die Steuerungsmöglichkeiten des Unternehmens und damit auch die Verwendbarkeit dieses Wissens in internen Innovationsprozessen. Die Beiträge, die durch die Beteiligung an gemeinschaftlichen Innovationsprozessen bezogen werden können, sind allerdings nicht ex ante spezifizierbar. Im Unterschied zum netzwerkförmigen Zugriff allerdings ist das ausgetauschte Wissen in diesem Fall kodifiziert, da die Kommunikation innerhalb professioneller Communities selbst auf Grundlage kodifizierten Wissens abläuft.

H4a *Unternehmen setzen auf die Zusammenarbeit mit Gemeinschaften, wenn deren feldspezifisches Wissen hoch ist und sich erheblich von den Wissensbeständen des fokalen Unternehmens unterscheiden. Zugleich ist das benötigte externe Wissen leicht kodifizierbar und muss dem Unternehmen nicht exklusiv zur Verfügung stehen, da es für den Wissenserwerb aus Gemeinschaften auch intern über Wissen im entsprechenden Fachgebiet verfügen muss.*

H4b *Spezifische Integrationsprobleme erwachsen aus der Tatsache, dass die Unternehmen nur begrenzt Einfluss auf die Richtung von Entwicklungsprozessen innerhalb der Community nehmen können. Trotz der Beteiligung von Unternehmen an Communities können die divergierenden Interessen der Beteiligten die Verwendbarkeit und Integrierbarkeit der jeweiligen Kompetenzen im betrieblichen Kontext erschweren.*

Allerdings ist es erforderlich, die Gründe für die Entscheidung für eine Governance-Form getrennt von den Folgen dieser Entscheidung zu analysieren. Mit den vier Governance-Formen sind jeweils spezifische Folgeprobleme für die Integration externen Wissens und damit spezifische Risiken für den Innovationsprozess verbunden. Unternehmen nutzen die betrachteten vier Governance-Formen aufgrund ihrer erwarteten Vor- und Nachteile. Aufgrund der Komplexität von Innovationen, ihres Prozesscharakters und der mit ihnen verbundenen Unsicherheiten entsprechen die antizipierten Stärken und Schwächen jedoch nicht immer den tatsächlichen Verlaufsformen betrieblicher Innovationsprozesse. Daher erwarten wir, dass durch die

detaillierte Untersuchung kollaborativer Innovationsprozesse zahlreiche Herausforderungen bei der Integration heterogenen Wissens rekonstruiert werden können – Integrationsprobleme, die durchaus nicht den anfänglich antizipierten Vor- und Nachteilen entsprechen müssen. Zugleich gehen wir davon aus, dass die detaillierte Untersuchung kollaborativer Innovationsprozesse Aufschluss über spezifische – von den unterschiedlichen Governance-Formen geprägte – Möglichkeiten und Grenzen von Lernprozessen gibt. Im Zentrum unseres Interesses stehen somit zum einen die Beweggründe für die Wahl der jeweiligen Governance-Formen und zum anderen die Folgen dieser Entscheidung.

1.4 Überblick über die folgenden Beiträge

Eine zentrale Herausforderung verteilter Innovationsprozesse ist die Nutzung von Wissen in überbetrieblichen, kollaborativen Innovationsprozessen. Die unternehmensinterne Nutzung externen Wissens variiert in Abhängigkeit von der Art des Zugriffs auf externes Wissen. Daher wurden die unterschiedlichen betrieblichen Umgangsformen mit externem Wissen in je acht Innovationsprojekten in der IT-Industrie und in der Windenergieindustrie von 2013–2016 empirisch untersucht. Damit soll die Vermutung überprüft werden, dass die Chancen, Herausforderungen und Probleme bei der Nutzung verteilten Wissens auch von den vertraglichen und organisatorischen Regelungen („Governance") bestimmt werden, mit der der Zugriff auf dieses Wissen sichergestellt wird. Wie soeben erläutert, wurde hierbei idealtypisch zwischen hierarchischen, marktlichen, netzwerkartigen und gemeinschaftlichen Governance-Formen unterschieden (Hollingsworth & Boyer 1997).

Im *zweiten Kapitel* werden zunächst das methodische Design dieser 16 Innovationsfallstudien und die Gründe für die Auswahl der betrachteten Branchen beschrieben.

Im *dritten Kapitel* analysieren Klaus-Peter Buss und André Ortiz dann die Bedeutung von Marktbeziehungen für unternehmensübergreifende Innovationsprojekten. So ist die weite Verbreitung marktförmiger Koordinierungsmodi erklärungsbedürftig: Markt als Koordinationsmodus bzw. Governance-Form unterstellt die Herstellbarkeit von Eindeutigkeit in den Beziehungen der Akteure. Dagegen sperren sich aber Innovationsprozesse, die gerade durch vielfältige Unwägbarkeiten gekennzeichnet sind und deshalb eine entsprechende Offenheit beim Umgang mit ungeplanten Herausforderungen und Situationen verlangen. Das Kapitel geht anhand von zwei Fallstudien zu kollaborativen Innovationsprojekten im IT- und Windenergiesektor der Frage nach, wie sich die marktlichen, vertraglich fixierten Regelungsstrukturen auf den Innovationsprozess auswirken und welche Form Kooperation und Koordination der Akteure im Projektalltag annehmen. Hierbei wird deutlich, dass die Akteure auf der operativen Ebene im Schatten der marktlichen Regelungsstrukturen, die gleichsam eine „brauchbare Fiktion" darstellen, eigene enge und vertrauensba-

sierte Kooperationen mit den Entwicklerteams des anderen Unternehmens aufbauen, die ihnen einen erfolgreichen Umgang mit den Ungewissheiten des Innovationsprozesses ermöglichen.

Im *vierten Kapitel* stellt André Ortiz dann hierarchische Koordinierungsformen in den Mittelpunkt. Die Organisation mit ihrem charakteristischen Koordinationsmodus der Hierarchie stellt nach wie vor den zentralen Mechanismus der ökonomischen Handlungskoordination zur Hervorbringung von Innovationen dar. Vor diesem Hintergrund betrachtet das vorliegende Kapitel Mergers & Acquisitions (M&A) und Personalbeschaffung und -entwicklung als zwei spezifische Varianten hierarchischer Governance im Zusammenhang mit kollaborativen Innovationsprozessen. In einer Fallstudie zu einem Unternehmen im Windenergiesektor steht je ein Beispiel im Fokus der empirischen Analyse, in dem eine M&A-Transaktion bzw. konkrete Maßnahmen der Personalbeschaffung und -entwicklung wesentliche Grundlagen für entsprechende Innovationsprojekte darstellten. Aus Perspektive des Innovationsmanagements liegt dabei eine besondere Aufmerksamkeit auf den strategischen Hintergründen, organisationalen Bedingungen von Lernprozessen sowie auf der Steuerung und Kontrolle von Integrationsprozessen. Als drei bedeutsame Umgangsweisen mit den Herausforderungen hierarchischer Governance bei kollaborativen Innovationsprozessen erweisen sich die Integration von Organisationsstrukturen mittels bürokratischer Prozesse, die Integration von Technologiefeldern mittels Entwicklung von Steuerungs-Know-how als Meta-Kompetenz sowie die Integration von Professionen mittels formaler Definition von Jobprofilen und informellen Wissensaustauschs. Eine besondere Rolle bei allen diesen Umgangsweisen spielen Mitarbeiter, die als sogenannte Integratoren industrie-, technologie- und professionsübergreifende Kompetenzen besitzen.

Im *fünften Kapitel* analysiert Thomas Jackwerth die Formen der Wissensintegration in Innovationsnetzwerken am Beispiel der Windenergie. In den hier betrachteten Fällen werden Innovationen in Netzwerken aus heterogenen Organisationen umgesetzt. Aufgrund der hohen Unsicherheiten, die mit der Entwicklung komplexer Technologien einhergehen, gelten Innovationsnetzwerke als geeigneter Modus der Koordination unternehmensübergreifender Innovationsprozesse, in denen Pilot-Anwender, Entwicklerfirmen, Zulieferbetriebe, Ingenieurdienstleister und Forschungseinrichtungen zusammenarbeiten. Allerdings lässt die Heterogenität solcher Netzwerke zweifeln, ob vernetzte Innovationen (a) dauerhaft stabilisiert werden können und (b) inwiefern sie ihr Potenzial zur Integration externen Wissens tatsächlich ausschöpfen. Forschungen liefern nur ein ungenaues Bild der einem Innovationsnetzwerk zugrunde liegenden Prozesse der Wissensintegration. Die vorliegende Studie fragt daher, wie Technologieprojekte die inter-organisationalen Beziehungen stabilisieren, damit externes Wissen in neue Technologien integriert werden kann. Anhand von zwei Fallbeispielen aus der Windenergiebranche werden zunächst deren Netzwerkstrukturen untersucht und darin praktizierte Formen der Wissensintegration identifiziert.

Im *sechsten Kapitel* stellt Klaus-Peter Buss Projektbefunde zu Innovationsnetzwerken in der IT-Industrie vor. Gerade in der IT-Branche bestehen vielfältige Anforderungen und Anreize zur Nutzung verteilter Wissensressourcen und zu unternehmensübergreifend vernetzten und abgestimmten Innovationen, für die sich Netzwerke als Steuerungs- und Koordinationsform anbieten. Entsprechend wird die IT-Branche vielfach als besonders kooperations- und Netzwerk-affin angesehen. Gleichzeitig ist die IT-Industrie in hohem Maße von besonderer Konkurrenzhaftigkeit geprägt und den Unternehmen fällt es schwer, sich auf netzwerkartige Innovationsbeziehungen einzulassen. Der Beitrag geht daher anhand von verschiedenen Fallbeispielen der Frage nach, welche Bedeutung das Spannungsverhältnis von Kooperation und Konkurrenz für die Vernetzungsinitiativen der Unternehmen hat und ob und wenn ja wie es den Unternehmen gelingt, dieses erfolgreich auszubalancieren. Wie die Fallstudien zeigen, kommt hierbei sowohl den spezifischen Formen der Netzwerk-Governance, als auch den je nach Phase des Innovationsprojektes unterschiedlichen Anforderungen an die Akteure des Innovationsnetzwerkes zentrale Bedeutung zu.

Im *siebten Kapitel* untersuchen Patrick Feuerstein und Heidemarie Hanekop den Wissenstransfer in gemeinschaftlich koordinierten Formen der Softwareproduktion – ein Koordinationsmodus, den wir so in der Windenergieindustrie nicht gefunden haben. In Form von Open-Source Communities haben sich in der IT-Industrie gemeinschaftliche Koordinierungsweisen entwickelt, die zunehmend auch von Unternehmen im Rahmen ihrer kommerziellen Wertschöpfungsprozesse genutzt werden. Der Beitrag analysiert anhand einer Fallstudie Möglichkeiten und Probleme, die für die beteiligten Unternehmen bei dieser Art des Zugangs zu externer Wissensproduktion entstehen. Es zeigt sich, dass die gemeinschaftliche Governance eine soziale Praxis fördert, die den erfolgreichen Transfer nicht nur expliziter, sondern auch impliziter Wissensformen ermöglicht. Allerdings geht der Zugriff auf dieses extern generierte Wissen für die Unternehmen mit weitgehenden Steuerungsproblemen (zeitlich/strategisch) einher. Das Kapitel untersucht die strategischen und personalpolitischen Lösungsansätze, mit denen die Unternehmen des Untersuchungssamples auf diese Herausforderungen zu reagieren versuchen.

Im *achten Kapitel* analysieren Martin Heidenreich und Jannika Mattes den Beitrag, den die jeweiligen Umgangsweisen mit Wissen in kollaborativen Innovationsprozessen zur Konstitution einer neuen Branche leisten. Sie gehen davon aus, dass Branchen soziale Felder sind, die den Verlauf und die Ergebnisse verteilter Innovationsprozesse entscheidend prägen. Gleichzeitig sind Branchen auch das Ergebnis von Innovationsprozessen. Dies gilt insbesondere für neue Branchen, in denen wesentliche Aspekte sektoraler Innovationssysteme – ihre Akteure und Netzwerke, ihre Technologien und Wissensbestände und ihre Institutionen – in aktuellen Kooperationen geprägt werden. Am Beispiel der Windenergiebranche wird die entscheidende Rolle von kollaborativen Innovationsprozessen für die Entstehung und Konsolidierung einer Branche in regulativer, kognitiv-kultureller und normativer Hinsicht herausgearbeitet. Zum einen sind Innovationsprozesse durch die Machtbeziehungen

zwischen fokalen und randständigen Unternehmen geprägt. Diese Machtbeziehungen beeinflussen auch die technische Struktur von Windkraftanlagen. Zweitens entwickeln sich branchenspezifische Wissensbestände durch die Anpassung wissenschaftlicher und technologischer Kompetenzen aus anderen Bereichen. Drittens dokumentiert sich auch in der Entwicklung technischer und professioneller Normen die Konsolidierung einer Branche. Diese Normen reflektieren in erheblichem Maße auch gesellschaftliche Erwartungen und Debatten, die an eine neue Branche gerichtet werden. So werden in kooperativen Innovationsprozessen nicht nur branchenspezifische Wissensbestände, sondern auch Machtbeziehungen, Normen und Legitimationsmuster auf eine nichtidentische Weise reproduziert.

Jürgen Kädtler und Patrick Feuerstein fassen die empirischen Ergebnisse der vorangegangenen Kapitel zusammen und untersuchen die spezifischen Leistungen der vier untersuchten Governance-Formen für die Koordinierung kollaborativer Innovationsprozesse. Sie argumentieren, dass die Governance-Formen zunächst als Heuristiken zu begreifen sind, die von den Akteuren aufgrund ihrer erwarteten Vor- und Nachteile für den Innovationsprozess ausgewählt werden. Über den wirklichen Erfolg der Innovation entscheidet jedoch die konkrete Kollaboration auf der Arbeitsebene, die davon abhängt, auf welche Kollaborationsressourcen die Akteure jeweils zurückgreifen können. Der Einsatz formalisierter Managementtechniken erweist sich dabei als defizitär in der Hinsicht, dass diese in allen untersuchten Fällen durch eine gemeinsame, direkt-persönliche Praxis ergänzt werden. Mit Professionen, imaginierten Gemeinschaften, bestehenden Metakompetenzen und geteilten Leitbildern werden anhand der Fallanalysen vier Ressourcen diskutiert, auf die Akteure in dieser Praxis zurückgreifen können. Das Verhältnis zwischen formalisierten Managementtechniken und Standards und in gemeinsamer Praxis ausgehandelten Deutungsschemata erweist sich in den untersuchten Fällen dabei als durchaus variabel. Allerdings, und damit schließt der Beitrag, unterscheiden sich die Governance-Formen in den Mischungsverhältnissen: Hierarchie und Gemeinschaft bieten gute Voraussetzungen für die kollaborative Aushandlung interpersonal geteilter Deutungsschemata, wohingegen Markt und Netzwerk eine solche Praxis eher erschweren und stärker auf formalen Managementtechniken und Standards beruhen.

Insgesamt arbeiten die Beiträge heraus, dass die vier unterschiedenen Formen der Koordinierung zwischenbetrieblicher Kooperationsprozesse den Zugriff auf externe Kompetenzen und den jeweiligen betrieblichen Umgang mit diesem Wissen prägen, ohne ihn zu determinieren. Sie führen auch zu charakteristischen Herausforderungen, Problemen und Chancen, die bei betrieblichen Innovationsprozessen auftauchen. Der Umgang mit diesen Herausforderungen verlangt von den Unternehmen aufwändige und riskante Lernprozesse zweiter Ordnung. Diese Lernprozesse angesichts unterschiedlicher Formen des Zugriffs auf externes Wissen werden am Beispiel zweier ausgewählter Branchen diskutiert. Für die IT- und Software-Industrie und für die Windenergie werden die Stärken und Schwächen hierarchischer, marktförmiger, netzwerkartiger und gemeinschaftlicher Regulierungsformen von

Lernen auf Grundlage vorliegender Studien rekonstruiert. In allen Fällen kann gezeigt werden, dass das Grundproblem kollaborativer Innovationsprozesse durch unterschiedliche Institutionalisierungsformen der Organisation von Innovationsprozessen und die damit verbundenen Formen der Selektion und Integration von Wissen bewältigt wird. Der Vergleich unterschiedlicher Governance-Formen, ihrer antizipierten Vor- und Nachteile und der tatsächlichen betrieblichen Erfahrungen mit ihnen sind somit die zentrale Herausforderung von Studien über verteilte Innovationsprozesse.

1.5 Literatur

Asheim, B. T. & Gertler, M. S. (2005): The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems. In: J. Fagerberg, D. C. Mowery & R. R. Nelson (Hrsg.): *The Oxford Handbook of Innovation.* Oxford: Oxford University Press, S. 291–317.

Beckert, J. (2003): Economic Sociology and Embeddedness: How Shall We Conceptualize Economic Action? In: *Journal of Economic Issues* 37, S. 769–787.

Berger, P. L., Luckmann, T., Plessner, H. & Plessner, M. (2009): *Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit. Eine Theorie der Wissenssoziologie.* 22. Aufl. Frankfurt a.M.: Fischer-Taschenbuch-Verl.

Böhle, F. (2010): Arbeit als Handeln. In: F. Böhle, G. G.Voss & G. Wachtler (Hrsg.): *Handbuch Arbeitssoziologie*, Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften, S. 151–176.

Buss, K.-P. & Wittke, V. (2001): Wissen als Ware. Überlegungen zu neuen Modi gesellschaftlicher Wissensproduktion am Beispiel der Biotechnologie. In: G. Bender (Hrsg.): *Neue Formen der Wissenserzeugung*, Frankfurt a.M.: Campus, S. 123–146.

Camagni, R. (Hrsg.) (1991): *Innovation networks: spatial perspectives.* London: Belhaven.

Cartwright, S. & Schoenberg, R. (2006): Thirty Years of Mergers and Acquisitions Research: Recent Advances and Future Opportunities. In: *British Journal of Management,* 17, S. 1–5.

Chesbrough, H. W. (2003): *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology.* Boston, MA: Harvard Business School Press.

Chesbrough, H. W., Vanhaverbeke, W. & West, J. (2006): *Open Innovation: Researching a New Paradigm.* Oxford: Oxford University Press.

Clark, K. B. & Fujimoto, T. (1992): *Automobilentwicklung mit System. Strategie, Organisation und Management in Europa, Japan und USA.* Frankfurt a.M.: Campus.

Cooke, P., Heidenreich, M. & Braczyk, H.-J. (Hrsg.) (2004): *Regional Innovation Systems: The role of governance in a globalized world.* Zweite, grundlegend überarbeitete Auflage. London; New York: Routledge.

Dallinger, U. (2009): *Die Solidarität der modernen Gesellschaft.* Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Diener, K. & Piller, F. (2010): The Market for Open Innovation: Increasing the Efficiency and Effectiveness of the Innovation Process. Report RWTH-TIM Group 2010.

Dittrich, K. & Duysters, G. (2007): Networking as a means to strategy change: The case of open innovation in mobile telephony. In: *Journal of Product Innovation Management*, 24 (6), S. 510–521.

Djelic, M.-L. & Quack, S. (2010): *Transnational Communities and Governance.* Cambridge: Cambridge University Press.

Dougherty, D. (1992): Interpretive barriers to successful product innovation in large firms. In: *Organization Science*, 3 (2), S. 179–202.

Edquist, C. (2001): Innovation Policy – A Systemic Approach. In: B.-Å. Lundvall & Archibugi, D. (Hrsg.): *Major Socio-Economic Trends and European Innovation Policy.* Oxford: Oxford University Press.

Enkel, E., Gassmann, O. & Chesbrough, H. (2009): Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon, In: *R&D Management*, 39 (4), S. 311–316.

Fagerberg, J. (2005): Innovation: A guide to the literature. In: J. Fagerberg, D. Mowery & R. Nelson (Hrsg.): *Handbook of innovation*, Oxford: Oxford University Press, S. 1–26.

Forsgren, M., Holm, U. & Johanson, J. (2005): *Managing the embedded multinational. A business network view.* Cheltenham: Elgar.

Fritsch, M. & Franke, G. (2004): Innovation, regional knowledge spillovers and R&D cooperation. In: *Research Policy* 33 (2): S. 245–255.

Gereffi, G., Humphrey, J. & Sturgeon, T. (2005): The governance of global value chains. In: *Review of International Political Economy* 12 (1), S. 78–104.

Gläser, J., Schulz-Schaeffer, I., Meister, M. & Strübing, J. (2004): Einleitung. In: J. Strübing, I. Schulz-Schaeffer, M. Meister & J. Gläser (Hrsg.): *Kooperation im Niemandsland – Neue Perspektiven auf Zusammenarbeit in Wissenschaft und Technik.* Opladen: Leske und Budrich.

Hage, J. (2004): A contingency theory of innovation regime and appropriate institutional concept. A revision of the keynote address prepared for the conference on Innoversity Innovation and Diversity in a Knowledge Society: Towards a New Regime of Distributed Innovation? Berlin.

Hage, J. & Hollingsworth, R. (2000): A strategy for analysis of idea innovation networks and institutions, In: *Organization Studies* 21, S. 971–1004.

Hanekop, H. & Wittke, V. (2008): Die neue Rolle der Anwender in internetbasierten Innovationsprozessen, In: *AIS-Studien* 1, 1, S. 7–28.

Hanekop, H. & Wittke, V. (2009): Kollaboration der Prosumenten. Die vernachlässigte Dimension des Prosuming-Konzepts. In: B. Blättel-Mink & K-U. Hellmann (Hrsg.): *Prosumer Revisited. Zur Aktualität einer Debatte*, Wiesbaden: VS Verlag, S. 96–113.

Heidenreich, M. (2003): Die Debatte um die Wissensgesellschaft. In: S. Böschen & I. Schulz-Schaeffer (Hrsg.): *Wissenschaft in der Wissensgesellschaft*, Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 25–51.

Heidenreich, M. (2012): The social embeddedness of multinational companies: a literature review. In: *Socio-Economic Review* 10 (3), S. 549–579.

Heidenreich, M., C. Barmeyer, K. Koschatzky, J. Mattes, E. Baier & K. Krüth (2012): *Multinational Enterprises and Innovation: Regional Learning in Networks*. London: Routledge.

Heikkinen, M. T. & Tähtinen, J. (2006): Managed formation process of R&D networks. In: *International Journal of Innovation Management*, 10 (3), S. 271–298.

Herrigel, G. & Wittke, V. (2005): Varieties of Vertical Disintegration: The Global Trend Toward Heterogeneous Supply Relations and the Reproduction of Difference in US and German Manufacturing. In: G. Morgan, E. Moen & R. Whitley (Hrsg.): *Changing Capitalisms: Internationalisation, Institutional Change and Systems of Economic Organization*, Oxford: Oxford University Press, S. 312–351.

Hollingsworth, J. R. & Boyer, R. (1997): Coordination of Economic Actors and Social Systems of Production. In: J. R. Hollingsworth & R. Boyer (Hrsg.): *Contemporary Capitalism: The Embeddedness of Institutions*, Cambridge MA: Cambridge University Press, S. 1–47.

Kline, S. J. & Rosenberg, N. (1986): An overview of innovation. In: R. Landau & N. Rosenberg (Hrsg.): *The Positive Sum Strategy. Harnessing technology for economic growth. Herausgegeben von National Academy of Engineering*,Washington D.C.: National Academy Press, S. 275–305.

Knudsen, M. P. (2007): The relative importance of interfirm relationships and knowledge transfer for new product development success, In: *Journal of Product Innovation Management*, 24, S. 117–138.

Koskinen, K. U. & Vanharanta, H. (2002): The role of tacit knowledge in innovation processes of small technology companies, In: *International Journal of Production Economics*, 80 (1), S. 57–64.

Krippner, G. R. & Alvarez, A. S. (2007): Embeddedness and the intellectual projects of economic sociology, In: *Annual Review of Sociology*, 33, S. 219–240.

Lhuillery, S. & Pfister, E. (2009): R&D cooperation and failures in innovation projects: Empirical evidence from French CIS data, In: *Research Policy*, 38 (1), S. 45–57.

Luhmann, N. (1992): *Die Wissenschaft der Gesellschaft.* 1. Aufl. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Luhmann, N. (1995): Die Soziologie des Wissens. Probleme ihrer theoretischen Konstruktion. In: N. Luhmann, *Gesellschaftsstruktur und Semantik*, Bd. 4. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 189–201.

Marshall, A. (1982): *Principles of Economics.* Ninth edition, London: Macmillan (first edition 1890).

Maskell, P. & Kebir, L. (2006): What qualifies as a cluster theory? In: B. Asheim, P. Cooke & R. Martin (Hrsg.): *Clusters and regional development. Critical reflections and explorations*, London: Routledge, S. 30–49

Mattes, J. (2010): *Innovation in multinational companies: organisational, international and regional dilemmas.* Frankfurt et al.: Peter Lang.

Mintzberg, H. (1992): *Die Mintzberg-Struktur. Organisationen effektiver gestalten.* Landsberg/Lech: Moderne Industrie.

Mudambi, R. & Navarra, P. (2004): Is knowledge power? Knowledge flows, subsidiary power and rent-seeking within MNCs. In: *Journal of International Business Studies*, 35 (5), S. 385–406.

Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1997): *Die Organisation des Wissens. Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen.* Frankfurt a.M./New York: Campus.

Nonaka, I. & Teece, D. (2001): *Managing Industrial Knowledge: New Perspectives on Knowledge-Based Firms.* London: Sage.

O'Mahony, S. (2006): Developing Community Software in a Commodity World. In: M. S. Fischer & G. Downey (Hrsg.): Frontiers of Capital, Durham: Duke University Press. S. 237–266.

O'Mahony, S. (2007): The governance of open source initiatives: what does it mean to be community managed? In: *Journal of Management and Governance*, 11, S. 139– 150.

Oliveira, P. & von Hippel, E. (2011): Users as service innovators: The case of banking services. In: *Research Policy* 40, S. 806–818.

Owen-Smith, J. & Powell, W. W. (2004): Knowledge Networks as Channels and Conduits: The Effects of Spillovers in the Boston Biotechnology Community. In: *Organization Science* 15(1), S. 5–21.

Piore, M. J. & Sabel, C. F. (1985): *Das Ende der Massenproduktion – Studie über die Requalifizierung der Arbeit und die Rückkehr der Ökonomie in die Gesellschaft*, Berlin: Wagenbach.

Powell, W. W. (1996): Weder Markt noch Hierarchie: Netzwerkartige Organisationsformen. In: P. Kenis & V. Schneider (Hrsg.) *Organisation und Netzwerk. Institutionelle Steuerung in Wirtschaft und Politik*, Frankfurt a.M./New York: Campus. S. 213–271.

Powell, W.W., White, D. R., Koput, K. W. & Owen-Smith, J. (2005): Network Dynamics and Field Evolution: The Growth of Interorganizational Collaboration in the Life Sciences. In: *American Journal of Sociology* 110(4), S. 1132–1205.

Powell, W. W. & Grodal, S. (2005): Networks of innovators. In: J. Fagerberg, Mowery, D. C. & R. R. Nelson (Hrsg.): *The Oxford Handbook of Innovation.* Oxford: Oxford University Press, S. 56–85.

Powell, W. W. & Snellman, K. (2004): The Knowledge economy, In: *Annual Review of Sociology* 30, S. 199–220.

Rammert, W. (2002): The Governance of Knowledge, Limited: The rising relevance of non-explicit knowledge under a new regime of distributed knowledge production, *Technical University Technology Studies, Working Papers* TUTS-WP-1-2002. Berlin: Institut für Sozialwissenschaften, Fachgebiet Techniksoziologie.

Rammert, W. (2003): Technik in Aktion: Verteiltes Handeln in soziotechnischen Konstellationen. In: T. Christaller & J. Wehner (Hrsg.): *Autonome Maschinen*, Frankfurt a.M.: Campus, S. 289–315.

Rammert, W. (2006): Two Styles of Knowing and Knowledge Regimes: Between ‚Explicitation‘ and ‚Exploration‘ under Conditions of ‚Functional Specialization‘ or ‚Fragmental Distribution‘. In: J. Hage, M. Meeus & C. Edquist (Hrsg.): *Innovation, Science, and Institutional Change: A Research Handbook,* Oxford: Oxford University Press. S. 256–293

Reichwald, R. & Piller, F. (2006): *Interaktive Wertschöpfung. Open Innovation, Individualisierung und neuer Formen der Arbeitsteilung.* Wiesbaden: Gabler.

Roijakkers, N. & Hagedoorn, J. (2006): Inter-firm R&D partnering in pharmaceutical biotechnology since 1975: Trends, patterns, and networks. In: *Research Policy* 35, S. 431–446.

Schmickl, C. & Kieser, A. (2008): How much do specialists have to learn from each other when they jointly develop radical product innovations? In: *Research Policy* 37, S. 473–491.

Schumpeter, J. (1935): *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung* (4. Auflage). Leipzig : Duncker & Humblot.

Scott, R. (1998): Organizations, Rational, Natural, and Open Systems. Upper Saddle River.

Smith-Doerr, L. & Powell, W. W. (2005): Networks and Economic Life. In: N. J. Smelser & R. Swedberg (Hrsg.): *The Handbook of Economic Sociology,* Princeton University Press. S. 379–402.

Star, S. L. & Griesemer, J. R. (1989): Institutional ecology, ‚translations' and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907–39, In: *Social Studies of Science*, 19 (3), S. 387–420.

Sydow, J. (1992): *Strategische Netzwerke. Evolution und Organisation.* Wiesbaden: Gabler.

Sydow, J. (2007): Innovation durch Organisation – Pfadabhängigkeiten und Pfadbrechungen. In: H. Hof & U. Wengenroth (Hrsg.): *Innovationsforschung. Ansätze, Methoden, Grenzen und Perspektiven.* Münster: LIT, S. 315–329.

Sydow, J. (Hrsg.) (2010): *Management von Netzwerkorganisationen: Beiträge aus der „Managementforschung"* (5. Auflage). Wiesbaden: Gabler.

Sydow, J. & Lerch, F. (2007): Pfade der Netzwerkentwicklung im Feld optischer Technologien – Die Region Berlin-Brandenburg zwischen Emergenz und Planung. In: H. Berghoff & J. Sydow, (Hrsg.): *Unternehmerische Netzwerke. Eine historische Organisationsform mit Zukunft?*, Stuttgart: Kohlhammer, S. 197–232.

Sydow, J. & Staber, U. (2002): The institutional embeddedness of project networks: The case of content production in German television. In: *Regional Studies* 36 (3), S. 215–227.

Teece, D. J. (2000): *Managing intellectual capital. Organizational, strategic, and policy dimensions.* Oxford: Oxford University Press.

Von Hippel, E. (2005): *Democratizing Innovation*. Cambridge: MIT Press.

Weber, S. (2004): *The Success of Open Source.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Weyer, J. (Hrsg.) (2011): *Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung* (2. überarbeitete Aufl.), München: Oldenbourg Verlag.

Whitley, R. (1999): *Divergent Capitalisms: The Social Structuring and Change of Business Systems.* Oxford: Oxford University Press.

Wiesenthal, H. (2005): Markt, Organisation und Gemeinschaft als „zweitbeste" Verfahren sozialer Koordination. In: J. Wieland & U. Schimank (Hrsg.): *Organisationsgesellschaft: Facetten und Perspektiven,* Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 223–264.

Willke, H. (1998): Organisierte Wissensarbeit. In: *Zeitschrift für Soziologie 27*, S. 161–177.

Windeler, A. (2001): *Unternehmungsnetzwerke. Konstitution und Strukturation.* Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.

Windeler, A. (2005): Netzwerktheorien: Vor einer relationalen Wende. In: J. Zentes et al. (Hrsg.): *Kooperationen, Allianzen und Netzwerke: Grundlagen – Ansätze – Perspektiven*, Wiesbaden: Springer, S. 211–233.

Windeler, A. & Wirth, C. (2010): Netzwerke und Arbeit. In F. Böhle, G. G. Voß & G. Wachtler, (Hrsg.) Handbuch Arbeitssoziologie, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 569–596.

Wittke, V., Heidenreich, M., Mattes, J., Hanekop, H., Feuerstein, P. & Jackwerth, T. (2012): Kollaborative Innovationen. Die innerbetriebliche Nutzung externer Wissensbestände in vernetzten Entwicklungsprozessen. *Oldenburger Studien zur Europäisierung und zur transnationalen Regulierung*, Bd, 22. www.uni-oldenburg.de/fileadmin/user_upload/sowi/ag/sozialstruktur/en/download/Nr._22_Kollaborative_Innovationen.pdf. <14.06.2016>

Wittke, V. (1995): Wandel des deutschen Produktionsmodells: Beschleunigen oder Umsteuern? In: SOFI (Hrsg.): *Im Zeichen des Umbruchs. Beiträge zu einer anderen Standortdebatte*, Opladen: Leske + Budrich, S. 109–124.

Zanfei, A. (2000): Transnational firms and the changing organisation of innovative activities, In: *Cambridge Journal of Economics*, 24, S. 515–542.

2. Das methodische Design der Studie

2.1 Planungsphase: Ausgangslage

Für die Untersuchung kollaborativer Innovationen in den Branchen Informationstechnologie (IT) und Windenergie (WE) hat das Forschungsprojekt insgesamt 16 qualitative Fallstudien ausgearbeitet. In leitfadengestützten Interviews wurden neben den jeweils innovierenden Unternehmen, die ein neues Produkt oder eine neue Technologie einführten, auch Fachexperten und Entscheidungsträger von weiteren am Innovationsprozess beteiligten Organisationen einbezogen.

2.1.1 Untersuchte Branchen

Für die Untersuchung kollaborativer Innovationen wurden zwei dynamische, kontinuierlich wachsende und für die deutsche Volkswirtschaft zentrale Branchen Informationstechnologie (IT) und die Windenergie (WE), ausgewählt. Es handelt sich um wissensintensive Branchen, in denen Spezialisten unterschiedlicher Fachdisziplinen, Professionen und Organisationen zusammenarbeiten, um neue Produkte einzuführen.

Es wurden zwei im Hinblick auf ihren Entwicklungsstand und ihre technologischen Charakteristika heterogene Branchen ausgewählt, da im Hinblick auf Kollaborationen und Rekontextualisierung von externem Wissen sowohl branchenübergreifende, als auch branchenspezifische Herausforderungen erwartet wurden. Es wurden die Entwicklung neuer Produkte wie zum Beispiel Software, Hardware, technische Komponenten, Anlagen oder (Teil-)Systeme sowie die sie begleitenden Dienstleistungen analysiert. Für beide Branchen wurde angestrebt, alle Untersuchungsfälle hinsichtlich der typischen Governance-Formen möglichst vergleichbar zu halten.

Während das Soziologische Forschungsinstitut Göttingen (SOFI) die Erhebungen in der IT-Industrie durchführte, war das Oldenburger Team am Jean Monnet Centre for Europeanisation and Transnational Regulations (CETRO) an der Universität Oldenburg für die Erhebungen in der Windenergiebranche zuständig.

2.1.1.1 Informationstechnologien (IT)

Innerhalb des Bereiches der Informationstechnik wird üblicherweise zwischen IT-Hardware, IT-Dienstleistungen und der Softwareentwicklung unterschieden (BITKOM 2011). Für dieses Projekt steht der Bereich der Softwareentwicklung im Mittelpunkt des Interesses. Damit konzentriert sich das Projekt im IT-Sektor zum einen auf den Bereich immaterieller Produktion. Zum anderen wird innerhalb der immateriellen Produktion mit der Softwareentwicklung ein Bereich gewählt, in dem Produktinnovationen eine zentrale Rolle spielen und der durch eine sehr hohe Innovationsdynamik geprägt ist (vgl. Friedewald et al. 2002; Leimbach 2010a).

Der Bereich der Softwareentwicklung ist wesentlich ein Querschnittsbereich. Software wird nicht nur von jenen Unternehmen entwickelt, die dies als ihr Kerngeschäft begreifen. Neben diesem auch als „Primärbranche“ bezeichneten Teil des Softwarebereichs findet Softwareentwicklung auch bei Unternehmen statt, deren Produkte aus Hard- und Software bestehen, deren Kerngeschäft jedoch nicht explizit in der Entwicklung von Software liegt, und die dementsprechend zur „Sekundärbranche“ gezählt werden (vgl. hierzu Buxmann et al. 2011; Friedewald et al. 2001; Leimbach 2010b). In beiden Bereichen ist der Prozess der Softwareentwicklung in sehr starkem Maße durch die Notwendigkeit der Integration externen Wissens geprägt (Wittke et al. 2012).

Ein wesentlicher Teil der Softwareentwicklung findet anwendungsbezogen statt, was dazu führt, dass die Software produzierenden Unternehmen in ganz besonderem Maße auf Wissensbestände der potentiellen Nutzer der Software (z.B. über das konkrete Branchenumfeld, bzw. die Geschäftsprozesse der Unternehmen) angewiesen sind (vgl. z.B. Konrad & Paul 1999). Dies betrifft insbesondere die Entwicklung von „Embedded Systems“ in der Sekundärbranche, die auf eine spezielle technische Funktionsumgebung zugeschnitten ist, wie z.B. im Bereich der Fahrzeugtechnik. Die Entwicklung von Eingebetteten Systemen hat für die Entwicklung der deutschen IT-Branche eine enorme Bedeutung. So sieht der Branchenverband BITKOM in ihnen einen entscheidenden Treiber von Produktinnovationen, der für viele wichtige Industriezweige, in denen Deutschland weltweit eine führende Position einnimmt wettbewerbskritisch ist – etwa im Automobilbau, in der Automatisierungstechnik, im Maschinen- und Anlagenbau oder in der Umwelt- und Energietechnik (BITKOM 2010). Im Fall von „Embedded Systems“ muss explizit nicht-informationstechnisches Wissen über die Konstruktion und Funktionslogik der technischen Systeme bei der Softwareentwicklung berücksichtigt und in die Abläufe integriert werden.

2.1.1.2 Windenergiebranche (WE)

Die Windenergiebranche ist ein zentraler Pfeiler der deutschen Energiewirtschaft. Unter den erneuerbaren Energien trägt die Windenergie mit ca. 36 Prozent den größten Anteil zur Stromversorgung bei und zählte in 2014 mit 149.200 von insgesamt 347.400[1] die meisten Beschäftigten vor den Branchen für Biogas und Photovoltaik (BMWi 2015a; BMWi 2015c; GWS 2014). Im Rahmen der „Energiewende" spielt die Windenergie eine zentrale Rolle, um den Anteil der erneuerbaren Energien am nationalen Bruttostromverbrauch bis 2020 auf mindestens 35 Prozent zu steigern (BMWi 2015b).

Seit ihrer Entstehung in den 1970er Jahren hat sich die Windenergie an Land und auf See zu einem globalen Wirtschaftssektor entwickelt, der das Wissen etablierter, aber auch junger Branchen kombiniert, um mit Innovationen die Wirtschaftlichkeit der Windenergieerzeugung zu steigern. Während lange Zeit staatliche Förderungen diese Nischentechnologie schützten, wird die hohe Dynamik des Sektors mittlerweile von großen Systemherstellern, professionellen Projektierungsgesellschaften und internationalen Forschungsnetzwerken getragen (Jackwerth 2014; Simmie 2012). Technische Innovationsbedarfe liegen vor allem in der Blattkonstruktion, dem Materialeinsatz, der Getriebetechnologie und der Analagensteuerungstechnik (GWS 2014).

Die hohe Bedeutung der Windenergie innerhalb der deutschen Energiewirtschaft, die große Heterogenität ihrer zugrunde liegenden Wissensbestände, die starke Vernetzung der global agierenden Unternehmen sowie die Vielfältigkeit technischer Optimierungspotenziale sprechen für die Untersuchung kollaborativer Innovationen in dieser Branche.

2.1.2 Untersuchungsdesign

Das Projekt folgte der Grundannahme, dass sich für innovierende Unternehmen, die eine Innovation letztendlich einführen, die Problematik der Integration externen Wissens zwischen den vier Formen der überbetrieblichen Governance von Innovationsprozessen, nämlich Markt, Hierarchie, Netzwerk und Gemeinschaft unterscheiden (vgl. Kapitel 1 in diesem Band). Mit einem Fallstudienansatz sollten hinsichtlich der verschiedenen Governance-Formen die sozialen Prozesse der Integration externen Wissens sowie die entsprechenden Kontexte rekonstruiert werden, auf deren Wissen das innovierende Unternehmen zugreift (Pflügler et al. 2010; Yin 2009; Lutz & Schmidt 1977; Maindok 1992).

Der gewählte Fallstudienansatz ermöglichte fallübergreifende Vergleiche. Er eröffnete auch einen Blick auf die Regulierungsmuster überbetrieblicher Zusam-

[1] Die Beschäftigten in der öffentlich geförderten Forschung und Verwaltung sind hier nicht enthalten.

menarbeit und ihre Wechselwirkungen mit innerbetrieblichen Innovationsprozessen. Für beide Branchen kann das allgemeine Untersuchungsdesign als 2x4-Matrix zusammengefasst werden (vgl. Tabelle 2.1).

Tabelle 2.1: Allgemeines Untersuchungsdesign

	Märkte	Hierarchien	Netzwerke	Community
IT-Industrie, Verantwortlichkeit: SOFI	Auftragsprogrammierung von Software durch Entwicklungsdienstleister	Übernahme eines IT-Unternehmens durch einen anderen IT-Hersteller	Entwicklungskooperationen zur Entwicklung neuer Software; Innovationsökosysteme rund um eine gemeinsame Plattformtechnologie	Entwicklung von Open Source Softwareprodukten im Kontext einer Community, Beteiligung von Mitarbeitern aus Unternehmen an dieser Entwicklung
Windenergie, Verantwortlichkeit: CETRO	Auftragsentwicklung von WEA-Herstellern, um Komponenten zu integrieren, z.B. Bremsen	Übernahme spezialisierter Unternehmen, um intern neues Wissen aufzubauen, z.B. Komponentenbauer	Entwicklung neuer Technologien durch verschiedene Organisationen, z.B. Fertigungsanlagen für Rotorblätter	Gemeinschaftliche Errichtung von Windenergieanlagen, z.B. Errichtung von Bürgerwindparks

2.1.3 Fallstudiendesign

Das Fallstudiendesign ist für Tiefenanalysen sozialer Prozesse und Kontexte kollaborativer Innovationen besonders geeignet. Dies gilt speziell für kollaborative Innovationen, in denen die Grenzen zwischen den sozialen Prozessen und Kontexten kaum ex ante erkennbar sind (Yin 2009, S. 18). Zudem kombiniert das Fallstudiendesign verschiedene Perspektiven und ist offen gegenüber unterschiedlichen Aspekten des Untersuchungsgegenstands (Pflügler et al. 2010, S. 23).

Die Fallauswahl und Fallanalyse erfolgt nach dem Verfahren der Fallkontrastierung (Kelle & Kluge 2010; Mayring 2002; Lamnek 2005).

Im gewählten Fallstudiendesign bildeten Innovationsprojekte die zentrale Untersuchungsebene. Im Mittelpunkt jedes Fallbeispiels stand eine Produktinnovation, für deren Einführung das innovierende Unternehmen externes Wissen strategisch nutzte. Zu den Innovationen zählten technische Produkte, Anlagen oder Systeme, die vor weniger als vier Jahren eingeführt wurden. Untersucht wurden die sozialen Prozesse, in denen Organisationen interagierten, um externes Wissen in die Entwicklung neuer Technologien einfließen zu lassen. Analysiert wurden ferner die Kontexte der Zusammenarbeit, die durch ihre überbetriebliche Regulation (Governance-Form) vorstrukturiert sind. Zu den am Innovationsprozess beteiligten

Organisationen zählten neben Systemherstellern, Systemanwendern, Zuliefererbetrieben und Dienstleistungsunternehmen auch Forschungseinrichtungen, Zertifizierungsgesellschaften, Behörden und Open Source Communities.

2.1.4 Leitfadenkonstruktion

Auf der Basis von Literaturrecherchen und theoretischen Vorüberlegungen wurde die Datenerhebung vorbereitet. Zunächst wurden vier branchenübergreifende Erhebungsdimensionen erarbeitet, die später auf den Ebenen der Geschäftsführung, der Projektleitung und der Projektumsetzung erhoben wurden. Zu den Erhebungsdimensionen zählten:

- die Wahl und Ausgestaltung der Governance-Form,
- das Verhältnis der Nutzung von internem und externem Wissen sowie
- die wettbewerblichen und organisatorischen Rahmenbedingungen des Innovationsprojekts,
- die interorganisationalen Prozesse der Zusammenarbeit und Rekontextualisierung externen Wissens.

In den Leitfäden wurden die Items hinsichtlich branchen- und fallspezifischer Kollaborations- und Integrationsherausforderungen angepasst. Eine Tabelle mit einem Überblick über die Erhebungsdimensionen, ihre Unterkategorien sowie die Gegenstandsbereiche der Fragen auf den verschiedenen Ebenen findet sich im Anhang (Tabelle 2.3).

2.2 Ergebnisse: Gesamtübersicht über die Empirie

In den Fallstudien-Unternehmen wurden Experteninterviews auf den verschiedenen an den Innovationsprojekten beteiligten Unternehmensebenen durchgeführt. Ergänzt wurden diese durch Betriebsbegehungen, Messebesuche, Beobachtung von Entwicklertreffen und Internetrecherchen. Zusätzliche Experteninterviews wurden mit Branchenexperten aus Netzwerkorganisationen, Verbänden, Stiftungen oder Ministerien sowie in weiteren Unternehmen durchgeführt und sollten Branchenkontexte erschließen und Innovationsschwerpunkte und Kollaborationsherausforderungen aufdecken. Die Tabelle 2.2 gibt einen Überblick über die durchgeführten Expertengespräche und Fallstudien.

Tabelle 2.2: Übersicht über Fallstudien und Expertengespräche

Fallstudie	Markt	Hierarchie	Netzwerk	Community	beteiligte Akteure (Branche)	Empirie
Fallstudien Windenergieanlagen, Komponenten und Systeme						
FS01					WE01 (Zulieferer einer Kleinkomponente)	9 Expertengespräche (Management, Konstruktion, Entwicklung, Vertrieb, Fertigungsleitung, Innovations- & Qualitätsmanagement)
					WE02 (Mitbewerber/ Zulieferer einer Kleinkomponente)	1 Expertengespräch (Leitung Vertrieb)
FS02	X	X	X		WE03 (Zulieferer einer Großkomponente)	6 Expertengespräche (Strategisches Management, Customer Project Management, Montage, Vertrieb, Einkauf, F&E)
					WE04 (Technologiekonzern/ Windenergieanlagenhersteller)	2 Expertengespräche (Betriebsrat/ Strategische Personalplanung)
FS03			X	X	WE05 (Genehmigungsbehörde)	1 Expertengespräch (Sachbearbeitung)
					WE06 (Systemanbieter, Start-up)	2 Expertengespräche (Unternehmensführung, Sachbearbeitung)
					WE07 (Systemanbieter, Kleinunternehmen)	1 Expertengespräch (Unternehmensführung)
					WE08 (Systemanbieter, Mittelständler)	1 Expertengespräch (Projektkoordination)
					WE09 (Offshore-Windparkbetreibergesellschaft_1)	1 Expertengespräch (Projektkoordination)
					WE10 (Offshore-Windparkbetreibergesellschaft_2)	3 Expertengespräche (Projektkoordination, Sachbearbeitung)
					WE11 (Offshore-Windparkbetreibergesellschaft_3)	1 Expertengespräch (Sachbearbeitung)
					WE12 (maritimer Interessenverband)	1 Expertengespräch (Bereichsleitung)
					WE13 (wissenschaftliches Beratungsunternehmen)	1 Expertengespräch (Bereichsleitung)
					WE14 (Komponentenzulieferer für Offshore-Windparks)	1 Expertengespräch (Sachbearbeitung)

Fallstudie	Markt	Hierarchie	Netzwerk	Community	beteiligte Akteure (Branche)	Empirie
FS04			X	X	WE15 (Industrienahes Forschungsinstitut)	1 Expertengespräch (Abteilungsleitung)
					WE16 (Onshore-Windparkbetreibergesellschaft)	3 Expertengespräche (Eigentümer, Geschäftsführung, Projektbearbeitung)
					WE17 (Industrielle Umsetzung)	2 Expertengespräche (Geschäftsleitung, Vertrieb)
FS05			X		WE18 (Ingenieurdienstleiter, Anlagenentwickler)	3 Expertengespräche (Bauleitung, Produktentwicklung, Standort- bzw. Projektakquise)
					WE19 (Materialprüfanstalt)	1 Expertengespräch (Materialprüfung)
					WE20 (Zertifizierungsstelle)	1 Expertengespräch (Produktzertifizierung)
					WE21 (Landesregulierungsbehörde)	1 Expertengespräch (Baugenehmigung)
					WE22 (Holzbauingenieurfirma)	1 Expertengespräch (Errichtung u. Montage)
FS06		X	X		WE23 (Fertigungsbetrieb für Rotorblätter)	3 Expertengespräche (Betriebsleitung, Prozessmanagement, Qualitätsmanagement)
					WE24 (Ingenieurdienstleister für Automatisierungsanlagen)	2 Expertengespräche (Unternehmensleitung)
					WE25 (Subunternehmen, Transportsysteme)	3 Expertengespräche (Unternehmensleitung, Vertrieb, Produktion und Logistik)
					WE26 (Offshore-Spezialschiffbau, früherer Rotorblattfertiger)	1 Expertengespräch (Unternehmensleitung)
					WE27 (Mitbewerber/Fertigungsbetrieb für Rotorblätter)	1 Expertengespräch (Fertigung)
FS07			X		WE04 (Technologiekonzern/ Windenergieanlagenhersteller)	3 Expertengespräche (Bereichsleitung, Betriebsrat/Strategische Personalplanung)
					WE28 (Maritimes Unternehmen)	3 Expertengespräche (Abteilungsleitung, Projektleitung, Betriebsrat)

Fallstudie	Markt	Hierarchie	Netzwerk	Community	beteiligte Akteure (Branche)	Empirie
					WE29 (externe Agentur)	1 Expertengespräch (Geschäftsführung)
					WE30 (externes maritimes Unternehmen)	1 Expertengespräch (Betriebsrat)
					WE31 (externes Energieversorgungsunternehmen)	1 Expertengespräch (Qualitätsmanagement)
FS08			X		WE32 (Werft)	1 Expertengespräch (Konstruktion/Fertigung)
					WE33 (Forschungsinstitut/ Forschungsmanagement)	1 Expertengespräche (Projektkoordination)
					WE34 (Windparkbetreiber)	1 Expertengespräch (Koordination maritime Logistik)
					WE35 (Reederei)	1 Expertengespräch (Geschäftsführung)
					WE36 (Gesundheitsdienstleister)	1 Expertengespräch (Bereichsleitung)
Weitere Interviews zum WE-Sektor					WE37 (Bundesverband)	1 Expertengespräch (Vorstand)
					WE38 (Forschungsinstitut Informations- und Netztechnik)	1 Expertengespräch (Produktmanagement)
					WE39 (Stiftung Energieforschung)	1 Expertengespräch (Forschung/ Sekretär)
					WE40 (Netzgesellschaft)	2 Expertengespräche (Projektbearbeitung Energiewirtschaft)
					WE41 (Industrienahes Forschungsinstitut)	2 Expertengespräche (Energieinformatik, Stabsstelle Strategieentwicklung)
					WE42 (Universitätsinstitut mit Schwerpunkt Windenergieforschung)	1 Expertengespräch (wissenschaftliche Leitung)
					WE43 (Projektierungsunternehmen)	1 Expertengespräch (Geschäftsführung)
					WE44 (Logistikagentur)	1 Expertengespräch (Geschäftsführung)
					WE45 (Ministerium)	3 Expertengespräche (Minister, Fachreferat)
					WE46 (Stiftung)	1 Expertengespräch (Geschäftsstellenleitung/Projektmanagement)

Fallstudie	Markt	Hierarchie	Netzwerk	Community	beteiligte Akteure (Branche)	Empirie
					WE47 (Energiecluster/-netzwerkagentur)	1 Expertengespräch (Vorstand)
					WE48 (Branchenagentur)	2 Expertengespräche (Geschäftsführung, Projektleitung)
Fallstudien Software-/IT-Produkte						
FS09			X		IT1 (IT-Industrie)	4 Expertengespräche (Geschäftsführung, Management, Entwickler)
					IT8 (Maschinenbau)	2 Expertengespräche (Leiter Entwicklung, Entwickler)
FS10			X		IT2 (IT-Industrie)	2 Expertengespräche (Geschäftsführung, Entwickler)
					IT18 (Maschinenbau)	3 Expertengespräche (Leiter Entwicklung, Manager)
FS11			X		FNZ (Netzwerkgeschäftsstelle, IT-Industrie)	2 Expertengespräche (Geschäftsführung, Entwickler)
					IT3 (IT-Industrie)	1 Expertengespräch (Produktmanager)
					IT13 (IT-Industrie)	2 Expertengespräche (Leiter Entwicklung, Entwickler)
FS12	X				IT6 (IT-Industrie)*	4 Expertengespräche (Geschäftsführung, Leiter Entwicklung, Entwickler)
					IT10 (IT-Industrie)	1 Expertengespräch (Geschäftsführung)
FS13		X			IT6 (IT-Industrie)*	5 Expertengespräche (Geschäftsführung, Leiter Entwicklung, Entwickler)
FS14 (a/b)			X		IT6 (IT-Industrie)*	4 Expertengespräche (Geschäftsführung, Leiter Entwicklung, Entwickler)
					TU (Informatiklehrstuhl, Techn. Univ.)	1 Expertengespräch (Wissenschaftler)
FS15	X				IT17 (Automobilindustrie)	2 Expertengespräche (Leiter Entwicklung, Entwickler)
					IT4 (Automobilindustrie)	1 Expertengespräch (Leiter Entwicklung)
					IT14 (IT-Industrie)	1 Expertengespräch (Produktmanager)

FS16	X				IT12 (IT-Industrie)	4 Expertengespräche (Geschäftsführung, Entwickler)
					IT16 (Maschinenbau)	5 Expertengespräche (Leiter Entwicklung, Entwickler)
FS17				X	Entwickler-Community	4 Expertengespräche mit an der Community beteiligten Entwicklern, Beobachtung der 3-tägigen Entwicklerkonferenz im Jahr 2014
					IT19 (IT-Industrie)	1 Expertengespräch (Projektleiter)
					IT20 (IT-Industrie)	3 Expertengespräche (Geschäftsführer, Projektleiter, Entwickler)
					IT21 (IT-Industrie)	2 Expertengespräche (Projektleiter, Entwickler)
FS18				X	Entwickler-Community	5 Expertengespräche mit an der Community beteiligten Entwicklern aus 5 verschiedenen Unternehmen
Weitere Empirie		X			IT5 (Elektronik-/IT-Industrie)	1 Expertengespräch (Entwickler)
	X	X			IT7 (IT-Industrie)	1 Expertengespräch (Geschäftsführung)
	X				IT9 (IT-Personaldienstleister)	1 Expertengespräch (Geschäftsführung)
					IT11 (Maschinenbau)	2 Expertengespräche (Leiter Entwicklung)
					IT15 (IT-Industrie)	3 Expertengespräche (Produktmanager, Manager Entwicklung)
					BITKOM (Branchenverband IT-Industrie)	2 Expertengespräche
					VDMA (Branchenverband Maschinenbau)	1 Expertengespräch
* In Unternehmen IT6 wurden im Rahmen von drei Fallstudien insgesamt sieben Expertengespräche durchgeführt. Die Gespräche mit der Geschäftsführung und der Leitung des Entwicklungsbereichs bezogen sich auf alle drei untersuchten Fälle. Daneben wurden jeweils ein bis zwei fallbezogene Expertengespräche durchgeführt.						

2.3 Literatur

BITKOM (2010): Eingebettete Systeme – Ein strategisches Wachstumsfeld für Deutschland. https://www.bitkom.org/Publikationen/2010/Positionspapier/

Eingebettete-Systeme-Anwendungsbeispiele-Zahlen-und-Trends/Eingebettete Systeme-web.pdf. <09.08.2016>.

BITKOM (2011): ITK-Marktzahlen. http://www.bitkom.org/60376.aspx?url= BITKOM_ITK-Marktzahlen_Kurzfassung_Maerz_2011.pdf&mode=0&b= Markt+%26+Statistik. <09.06.2012>.

BMWi (2015a): *Erneuerbare Energien in Zahlen. Nationale und internationale Entwicklung im Jahr 2014*. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): Berlin. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/erneuerbare-energien-in-zahlen-2014.html <14.01.2016>.

BMWi (2015b): *Die Energie der Zukunft. Vierter Monitoring-Bericht zur Energiewende*, Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). www.bundesregierung.de/Content/Infomaterial/BMWI/vierter-monitoring-bericht-energie-der-zukunft_739122.html. <09.08.2016>.

BMWi (2015c): Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland und verringerte fossile Brennstoffimporte durch erneuerbare Energien und Energieeffizienz. *Zulieferung für den Monitoringbericht 2015*. Unter Mitarbeit von Marlene O'Sullivan, Ulrike Lehr und Dietmar Edler. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi).

Buxmann, P. (2011): Buxmann, P., Lehmann, S., Draisbach, T., Koll, C., Diefenbach, H. & Ackermann, T. (2011): Cloud Computing und Software as a Service: Konzeption und Preisgestaltung. In: *Online-Recht* 2, S. 21–34.

Friedewald, M., Rombach, H.D., Stahl, P., Broy, M., Hartkopf, S., Kimpeler, S., Kohler, K., Wucher, R. & Zoche, P. (2001): Softwareentwicklung in Deutschland – Eine Bestandsaufnahme. In: *Informatik-Spektrum* 24 (2), S. 81–90.

Friedewald, M., Blind, K. & Edler, J. (2002): Die Innovationstätigkeit der deutschen Softwareindustrie, In: *Wirtschaftsinformatik* 44.2, S. 151–161.

GWS (2014): Gesamtwirtschaftliche Effekte der Energiewende. Projekt Nr. 31/13 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH (GWS). http://bmwi.de/DE/Mediathek/publikationen,did=662814.html. <14.01.2016>.

Jackwerth, T. (2014): Studie zum Windenergiesektor. Eine empirische Analyse der betrieblichen Nutzung verteilten Wissens. *Oldenburger Studien zur Europäisierung und zur transnationalen Regulierung*, No. 23/2014.

Kelle, U. & Kluge, S. (2010): *Vom Einzelfall zum Typus. Fallvergleich und Fallkontrastierung in der qualitativen Sozialforschung*. Wiesbaden: VS Verlag.

Konrad, W. & Paul, G. (1999): *Innovation in der Softwareindustrie*, Frankfurt/New York.

Lamnek, S. (2005): *Qualitative Sozialforschung*. 4. vollständig überarbeitete Auflage. Weinheim: Beltz.

Leimbach, T. (2010a): Software und IT-Dienstleistungen: Kernkompetenzen der Wissensgesellschaft Deutschland, http://www.isi.fraunhofer.de/isi-de/t/download/publikationen/Fraunhofer-ISI---Software-Studie-Endversion.pdf. <25.06.2011>.

Leimbach, T. (2010b): Die Geschichte der Softwarebranche in Deutschland, http://edoc.ub.uni-muenchen.de/12436/1/Leimbach_Timo.pdf. <25.06.2011>.

Lutz, B. & Schmidt, G. (1977): Industriesoziologie. In: R. König (Hrsg.): *Handbuch der empirischen Sozialforschung*. Band 8 (2., völlig neu bearbeitete Auflage). Stuttgart: Enke, S. 101–262.

Maindok, H. (1992): *Die Fallstudie – Überlegungen zur Methode des Projektes „Kontrollsysteme und integrierte Produktionsverantwortung"*. Bochum: Ruhr-Universität Sonderforschungsbereich 187.

Mayring, P. (2002): *Einführung in die qualitative Sozialforschung: eine Anleitung zum qualitativem Denken*. München: Psychologie Verlags Union.

Pflüger, J., Pongratz, H. & Trinczek, R. (2010): Fallstudien in der deutschen Arbeits- und Industriesoziologie. In: H. J. Pongratz & R. Trinczek (Hrsg.): *Industriesoziologische Fallstudien*. Berlin: Nomos, S. 23–70.

Simmie, J. (2012): Path Dependence and New Path Creation in Renewable Energy Technologies. In: *European Planning Studies* 20 (5), S. 729–731.

Wittke, V., Heidenreich, M., Mattes, J., Hanekop, H., Feuerstein, P. & Jackwerth, T. (2012): Kollaborative Innovationen. Die innerbetriebliche Nutzung externer Wissensbestände in vernetzten Entwicklungsprozessen. *Oldenburger Studien zur Europäisierung und zur transnationalen Regulierung*, Bd, 22. www.uni-oldenburg.de/fileadmin/user_upload/sowi/ag/sozialstruktur/en/download/Nr._22_Kollaborative_Innovationen.pdf. <14.06.2016.>

Yin, Robert K. (2009): *Case study research: design and methods*. London: SAGE.

3. Im Schatten des Marktes: Mikrologiken marktlicher Governance in kollaborativen Innovationsprojekten in der Softwareentwicklung und der Entwicklung von Windenergieanlagen

Klaus-Peter Buss und André Ortiz

3.1 Einleitung

Marktprozesse sind in unserer Wirtschaftsordnung allgegenwärtig. In der Beziehung zwischen Unternehmen stellen sie einen besonders effizienten Weg dar, Austauschprozesse zu organisieren. Marktbeziehungen fundieren die hochkomplexen Prozesse der Produktion, Distribution und Aneignung, die unsere Gesellschaft prägen. Sie gewährleisten Effizienz in der Ressourcennutzung, der ihnen inhärente Wettbewerb zwingt zur stetigen Hervorbringung von Innovationen (Wiesenthal 2005). Auch in Innovationsprozessen setzen Unternehmen immer wieder auf einen marktvermittelten Erwerb externen Wissens. Dies ist allerdings erklärungsbedürftig, zeichnen sich Innovationsprozesse doch durch vielfältige Unwägbarkeiten und Ungewissheiten aus, auf die marktvermittelte Austauschbeziehungen in aller Regel nicht eingestellt sind.

In der sozialwissenschaftlichen Governance-Theorie stellt ‚Markt' eine zentrale Kategorie dar, die zudem unter den im Governance-Diskurs unterschiedenen Formen als besonders eindeutig bestimmt erscheint. Konstitutive Elemente des Marktes sind eine Mindestteilnehmerzahl, die Konkurrenz und Wettbewerb ermöglicht, differenzierte Rollen von Käufern und Verkäufern mit je eigenen Interessen, von

den Akteuren anerkannte Eigentumsrechte. Als Koordinations- oder Regelungsstruktur (Mayntz 2005), die das Handeln der Akteure lenkt, unterstellt die Governance-Form Markt die Herstellbarkeit von Eindeutigkeit: Preise werden festgelegt, Verträge geschrieben, Risiken kalkuliert.

> *„Zu den Vorbedingungen für einen Markt gehört, erstens, dass klar ist, was auf dem Markt gehandelt wird, zweitens, dass es Regeln dafür gibt, was auf einem Markt getan wird und was nicht, sowie, drittens, dass die gehandelten Angebote auf dem Markt einen ökonomischen Wert erhalten."* (Aspers 2015, S. 23)

Um dies zu gewährleisten, sind Marktbeziehungen sozial, kulturell und politisch eingebettet, ihr Funktionieren basiert auf formellen und informellen Regeln und wird zur Not durch das Rechtssystem durchgesetzt (Aspers 2015; Aspers & Beckert 2008; Beckert 2007; Baur 2008; Czada 2007). „In der Untersuchung von Ordnungsprozessen auf Märkten spielen diese Strukturen und ihre dynamische Veränderung eine weit wichtigere Rolle als der Preismechanismus" (Beckert 2007, S. 61). Kurz: Marktkoordination setzt auf klare Verhältnisse zwischen den beteiligten Akteuren: „In Markttransaktionen sind die Vorteile des Austausches klar spezifiziert, Vertrauen unnötig und vertragliche Verpflichtungen werden durch die Macht gesetzlicher Sanktionen gestützt" (Powell 1996, S. 220). Ein zentrales Problem, auf welches die Koordinationsform Markt hierbei zielt, ist der Umgang der Akteure mit der Ungewissheit oder Unsicherheit darüber, wie sie Produktion, Distribution und Konsumtion am besten koordinieren sollen (Aspers 2015, S. 31–32). Die Regelungsstruktur der Marktbeziehung bedeutet hier eine institutionelle Rahmung für das Handeln der beteiligten Akteure. Unternehmen schließen einen Vertrag mit gegenseitigen Rechten und Pflichten. Vertragsziele, Leistungspakete, Termine, Fristen, Konventionalstrafen, Austauschformen und Zugriffsrechte werden vereinbart. Ziel auf der Governance-Ebene ist es, auf diese Weise Ungewissheit zu reduzieren bzw. Risiken zu kalkulieren und ihre Bewältigung zu kanalisieren.

Auf den ersten Blick steht eine solche marktförmige Koordination zwischen zwei Unternehmen allerdings in Widerspruch zum durch vielfältige Unwägbarkeiten und Unsicherheiten geprägten Charakter von Innovationsprojekten: „Obwohl typisch für den Fremdleistungsbezug, ist die Marktform […] für die Beschaffung von Wissen und das Hervorbringen von Innovationen eher ungeeignet" (Sydow & Möllering 2009, S. 21). Die marktförmige Governance legt zunächst einmal nahe, dass in der Austauschbeziehung zwischen den Unternehmen weitgehende Transparenz über die Projektziele und die Funktion und Anwendung des zu produzierenden Wissens vorherrscht. Entsprechend lautete eine der Ausgangsüberlegungen des Forschungsprojektes, dass eine marktförmige Koordination von Innovationsprozessen vor allem dort möglich ist, wo „die Leistungen der beteiligten Partner ex ante vertraglich fixiert werden können, das externe Wissen kodifizierbar ist und keine internen Wissensbestände und Fachleute im relevanten Feld verfügbar sind" (Wittke et al. 2012, S. 20). Allerdings sind in Innovationsprozessen oftmals, so der Fortgang der Überlegung, die Leistungen externer Partner nicht vertraglich eindeutig fixierbar

und das zu erwerbende Wissen nicht problemlos kodifizierbar. Vielmehr liegt es in der Natur von Innovationsprozessen, dass das innovierende Unternehmen über weite Strecken des Innovationsprozesses oftmals nicht präzise definieren kann, welches Wissen und in welcher Form es braucht und wie es dieses letztendlich einsetzen wird. Das Produkt – die Innovation – soll ja erst noch mit dieser externen Hilfe entstehen. Die kontraktuelle Basis der Marktbeziehung bleibt entsprechend tendenziell unvollständig. Innovation bedeutet Neuland, Unsicherheit, Marktprozesse zielen auf Kalkulierbarkeit. Hierin liegt traditionell ein wesentlicher Grund, Innovationsprozesse organisatorisch zu schließen und innerbetrieblich zu organisieren: Während Marktbeziehungen eine Aushandlung und vertragliche Absicherung von Leistungsbeziehungen erfordern ohne die Untiefen des Innovationsgeschehens ex ante ausloten zu können, Verträge also zwangsläufig unvollständig bleiben, erleichtern Organisation und Ordnung die Kontrolle nicht hinreichend kalkulierbarer Risiken (Ortiz & Schalkowski 2015).

Trotzdem ist eine zunehmende Öffnung von Innovationsprozessen zu beobachten. Der steigende Wettbewerbsdruck durch die Globalisierung und die immer kürzeren Produktlebenszyklen lassen den Innovationsdruck für die Unternehmen steigen. Die Innovationsbereiche sehen sich mit der Anforderung konfrontiert, Innovationen in immer kürzerer Zeit mit immer weniger Ressourcen zu realisieren. Gleichzeitig schlagen sich die technologische Entwicklung, insbesondere die Digitalisierung von immer mehr Produkten und Produktionszweigen und das Zusammenwachsen verschiedener Technologiebereiche in einem wachsenden, über die Kernkompetenzfelder der Unternehmen oftmals hinausweisenden Wissensbedarf nieder. Entsprechend sehen sich Unternehmen oftmals gezwungen, zur Realisierung von Innovationen mit anderen Unternehmen zu kollaborieren (Chesbrough 2003). Mehr und mehr greifen Unternehmen in industriellen Innovationsprozessen auf externe Akteure und deren Wissen zu und setzen auf unternehmensübergreifende Formen der Wissensproduktion. Im Zusammenhang mit strategischen *Make-or-buy*-Entscheidungen werden viele Funktionen, die vormals eindeutig internen Forschungs- und Entwicklungsbereichen zugeordnet waren, mittlerweile als Auftrag auch von externen Akteuren übernommen. Besondere Bedeutung kommt hierbei Entwicklungsdienstleistern zu – Ingenieurbüros, Engineering-Unternehmen, Ingenieurs- und Technologieberatungen, IT-, System- oder Softwarehäusern. Diese übernehmen Aufträge in F&E-Bereichen wie Planung und Projektierung, Entwicklung und Konstruktion, Verifikation, Test und Prototyping und bieten Managementunterstützung in ingenieurwissenschaftlichen und informationstechnischen Fragen der Produktentwicklung. Die Kollaborationen der Auftraggeber mit diesen Unternehmen sind in der Regel marktbasiert. Ihre Grundlage sind vertragliche Beziehungen (Werkverträge, Verträge zur Arbeitnehmerüberlassung), in denen Schutzrechte sowie konkrete Leistungen (das Erreichen definierter Entwicklungsziele) gegen Zahlung eines vereinbarten Entgelts festgelegt sind. Doch wie wird hierbei das Span-

nungsverhältnis zwischen der auf die Herstellung von Gewissheit zielenden Governance-Form ‚Markt' und dem zwangsläufig mit Ungewissheit verbundenen Charakter von Innovationsprozessen ausbalanciert?

Auffällig in den von uns untersuchten Fällen ist, dass sich die Marktförmigkeit und Vertragsbasiertheit der Beziehungen zwischen den kollaborierenden Unternehmen nur bedingt in den Innovationsprozessen zwischen den Unternehmen widerspiegeln. Vielmehr fallen die offizielle und vertraglich verankerte Koordinierungsform und die tatsächlichen Abläufe in den kollaborativen Innovationsprojekten auseinander. Notwendig ist somit, die offizielle und die Binnenperspektive von Innovationsprojekten in Beziehung zueinander zu setzen. Im Folgenden wollen wir daher danach fragen, wie sich in den untersuchten Innovationsprojekten marktvermittelte Koordinations- und Regelungsstrukturen auf den Innovationsprozess auswirken und welche Form Kooperation und Koordination der Akteure im Projektalltag annehmen. Das Kapitel gliedert sich in drei Teile. Im ersten Teil (Abschnitt 3.2) diskutieren wir die Probleme der Governance-Perspektive auf Innovationsprozesse. Dabei werden wir eine ergänzende Perspektive auf Prozesse der Leistungserbringung in den Unternehmen vorschlagen und in den Innovationsprojekten drei Ebenen mit je unterschiedlichen Funktionen in der Umsetzung und Durchführung der Innovationsprojekte unterscheiden. Im zweiten Teil (Abschnitt 3.3) werden wir diese Ebenen anhand von zwei Fallstudien zu Entwicklungsprojekten im IT- und Windenergiesektor näher betrachten. Wie wir hierbei zeigen werden, folgen die Beziehungen zwischen den Akteuren auf der operativen Ebene einer anderen Logik als der auf der Ebene der Governance zwischen den Unternehmen angelegten und ermöglichen so einen erfolgreichen Umgang mit den Ungewissheiten des Innovationsprozesses. Das Kapitel schließt mit einem Fazit, in dem wir die Befunde aus den Fallstudien auf die Probleme der Governance-Theorie zurückbeziehen werden (Abschnitt 3.4).

3.2 Marktmechanismen als Instrument zur Koordination von kollaborativen Innovationsprozessen?

Deutlich ist: Ein marktbasierter Rückgriff auf externes Wissen für Innovationsprojekte scheint mit besonderen Voraussetzungen und Herausforderungen verbunden zu sein. Am unproblematischsten erscheint die Integration externen Wissens über Marktbeziehungen noch beim Erwerb von Nutzungsrechten für bestehendes Wissen in Form von Lizenzen und Patenten. Hier liegt das zu erwerbende Wissen bereits im Vorfeld in kodifizierter Form vor, die marktförmige Austauschbeziehung besteht im (Ver-)Kauf dieses kodifizierten Wissens. Auch wenn der Innovationsprozess mit Ungewissheiten behaftet ist, liegt die letztendliche Nutzung des extern produzierten Wissens in diesem Fall jenseits der Marktbeziehung. Kann das erworbene Wissen – beispielsweise eine bestimmte Software oder ein Patent – nicht wie geplant genutzt werden, muss das innovierende Unternehmen im Anschluss betriebsspezifische

Anpassungen und Nutzungsformen entwickeln, wobei hier möglicherweise weitere Serviceleistungen des Wissensproduzenten genutzt werden (Wittke et al. 2012).

Anders verhält sich dies jedoch bei marktförmig angelegten Entwicklungskollaborationen. Unvollständige Verträge bedingen hier sowohl die Gefahr unzureichender Ergebnisse im Sinne der angestrebten Innovation, als auch die großer Verzögerungen und Mehrkosten im Projektverlauf und eröffnen dem Anbieter/Wissensproduzenten die Option opportunistischen Verhaltens. Bereits der Entwicklungsauftrag basiert auf einem teils schwer kontrollierbaren Kompetenzversprechen des Entwicklungsdienstleisters. Genauso schlagen sich unvollständige Spezifikationen und Lastenhefte seitens des Auftraggebers und schwer kalkulierbare Entwicklungsaufwände seitens des Dienstleisters in unvollständigen Verträgen nieder. Und nicht zuletzt ist ein Entwicklungsdienstleister auch für andere Unternehmen tätig – möglicherweise auf der Grundlage des in solchen Projekten angesammelten Wissens. Der Auftraggeber ist somit zugleich auch mit dem Problem konfrontiert, proprietäres Wissen zu sichern, welches beim Entwicklungsdienstleister im Zuge des Auftrages entsteht oder diesem als notwendiges entwicklungsrelevantes Wissen während des Innovationsprojektes zur Verfügung gestellt werden muss. Die im Rahmen der Marktbeziehung zu bewältigende Unsicherheit ist umso höher, je stärker die externen Akteure in den Innovationsprozess einbezogen werden und je mehr das innovierende Unternehmen diesen Akteuren zur Erfüllung ihrer Aufgabe internes bzw. Proprietäres, wettbewerbsrelevantes Wissen preisgeben muss. Am höchsten ist die Unsicherheit dort, wo externe Akteure im Rahmen einer Auftragsvergabe zum Teil eines umfassenderen Innovationsprojektes werden. Trotz dieser Unsicherheiten sind marktbasierte kollaborative Innovationsprojekte weit verbreitet. Auf die Frage, wie solche auf Marktbeziehungen beruhenden Projekte trotz dieser Unsicherheiten zu einem erfolgreichen Ende finden, hat die Governance-Forschung allerdings nur unzureichende Antworten.

Weite Teile der sozialwissenschaftlichen Literatur verstehen Märkte und Marktbeziehungen zunächst einmal vor allem als sozialen Koordinationsmechanismus. Die Governance-Perspektive rückt die institutionalisierte Regelung von Koordinations- und Entscheidungsprozessen in den Vordergrund. Der Begriff der Governance wird dabei in doppelter Weise verwandt (Mayntz 2005): Er kann sich zum einen auf die das Handeln der Akteure regelnde *Struktur* beziehen. So zeigt sich der marktbasierte Charakter der hier zu betrachtenden Innovationsprojekte nicht nur darin, dass die Beziehung über den Markt und durch Auswahl unter verschiedenen, konkurrierenden Entwicklungsdienstleistern zustande kommt, sondern vor allem auch darin, dass die Unternehmen für ihren Leistungstausch eine kontraktuelle Basis aushandeln, in der gegenseitige Leistungsverpflichtungen, Schutzrechte, Eskalationsstufen und Kooperationsregeln festgeschrieben sind. Zum anderen wird Governance aber auch auf den *Prozess der Regelung* bezogen. So argumentieren etwa Sydow & Möllering (2009), dass die Governance-Formen Markt, Hierarchie und Netzwerk als Koordinationsformen ökonomischen Handelns jeweils spezifische ökonomische Vorteile aufweisen und vom Management entsprechend strategisch

eingesetzt werden. Beide Momente spielen eng zusammen. Wichtig an dieser Stelle ist: Durch die Governance-Form wird ein institutioneller Rahmen gesetzt, der das Handeln der Akteure lenkt bzw. lenken soll und so zu einer Problemlösung führt bzw. führen soll (Mayntz 2005). Der Fokus liegt damit auf dieser Regelungsstruktur und ihrer Genese in Verhandlungen zwischen den beiden Vertragsparteien mit ihren divergierenden Interessen.

3.2.1 Akteure zwischen Regelungsstruktur und Problemlösungshandeln

Allerdings folgt das empirisch zu beobachtende Handeln der Akteure selten dem idealtypischen Modell. In der Governance-Diskussion wird hier vielfach davon ausgegangen, dass die drei grundlegenden Governance-Mechanismen – neben ‚Markt' gehören zum typologischen Grundbestand in der Regel ‚Hierarchie' und ‚Netzwerk'/‚Gemeinschaft' – in ihrer Reinform keine tauglichen Regelungsmechanismen zur Erfüllung ihrer Koordinationsaufgabe darstellen (Wiesenthal 2005), sondern vielmehr zumeist der Ergänzung um Elemente anderer Governance-Formen bedürfen bzw. sich in hybride Governance-Formen auflösen. Solche Mischtypen der verschiedenen Governance-Formen (siehe etwa Schimank 2007; Sydow & Möllering 2009; Weyer et al. 2015; Wiesenthal 2005) werden, so ein gängiges Argument, als Reaktion auf solche Koordinationsprobleme etwa des Marktes verstanden:

> *„Je mehr die Marktform in der Wirklichkeit allerdings von diesem idealtypischen Modell abweicht, desto eher kann sie die Übertragung von Wissen zwischen Unternehmungen ermöglichen und damit die Entwicklung von Innovativem unterstützen."* (Sydow & Möllering 2009, S. 21–22)

Wiesenthal (2005) unterscheidet in einem viel zitierten Beitrag an dieser Stelle zwischen Koordinationsweisen und Koordinationsmechanismen, wobei die Koordinationsweise das Resultat einer je spezifischen Kombination der drei Koordinationsmechanismen Markt, Gemeinschaft und Organisation darstellt. „Zur Realisierung spezifischer Leistungsmaxima bedarf es […] ‚kombinierter' Koordinationsweisen, die neben dem ‚führenden' Mechanismus auch Elemente der anderen Mechanismen inkorporieren" (Wiesenthal 2005, S. 259). Die kombinierte Koordinationsweise wird von Wiesenthal dabei durch das Bild dreier Schieberegler zur aufgabenspezifischen Dosierung der Koordinationsmechanismen illustriert.

Die hier nur angerissene Diskussion kann das vom idealtypischen Modell abweichende Handeln der Akteure jedoch nur unzureichend erklären, da die Erklärungsansätze auf der Ebene der Regelungsstruktur und deren Gestaltung verbleiben. Besonders deutlich wird dies an der Wiesenthal'schen Metapher der Schiebe*regler*. Auch Wiesenthal zielt mit seinem Modell auf die Diskussion um Genese und Funktionsweise von *Regelungs*strukturen, die vom Idealtypus der Governance-Formen abweichen. Ausgeblendet bleibt in dieser Perspektive, wie Renate Mayntz (2005) mit Blick auf die Governance-Forschung allgemein ausführt, das reale Handeln der Akteure, ohne das die hier betrachteten Innovationsprojekte jedoch kaum zum Erfolg zu

führen wären: „Das eigentlich ‚Politische', das interventionistische Handeln tritt dabei in den Hintergrund: nicht die Intervention, das Steuerungshandeln von Akteuren, sondern die wie auch immer zustande gekommene Regelungsstruktur und ihre Wirkung auf das Handeln der ihr unterworfenen Akteure steht […] im Vordergrund" (Mayntz 2005). Wichtig an dieser Stelle ist, dass es aber gerade diese der Regelungsstruktur unterworfenen Akteure sind, die mit den für Innovationsprozesse typischen Ungewissheiten und Unsicherheiten umgehen und diese in ihren Problemlösungsstrategien verarbeiten und abbauen müssen.

Deren Bedeutung unterstreicht zwar Schimank (2007): Seiner Argumentation zufolge sind die Ordnungsmuster Staat, Markt und Gemeinschaft nicht elementar genug, sondern stellen nur spezifische Kombinationen elementarer Mechanismen dar. Mit diesen rückt er die Handlungsabstimmung oder Interdependenzbewältigung der Akteure ins Zentrum: Als grundlegende oder elementare Modi der Interdependenzbewältigung zwischen den Akteuren identifiziert er wechselseitige Beobachtung, wechselseitige Beeinflussung und wechselseitige Verhandlung. Governance erwächst bei ihm aus der Kombination dieser unterschiedlichen Modi. In dieser Perspektive droht jedoch umgekehrt die strukturierende Funktion der Governance aus dem Blick verloren zu werden.

3.2.1.1 Eine ergänzende Perspektive auf Entwicklungskooperationen

Hilfreich an dieser Stelle ist die von Mayntz & Scharpf (1995) getroffene Unterscheidung von Regelungsstruktur und Leistungsstruktur, die darauf verweist, dass bei einer Marktbeziehung die Ebene der Regulierung und die Ebene der Leistungserbringung zu unterscheiden sind, wobei die Regelungsstruktur gleichzeitig die Leistungsstruktur und damit die tatsächliche Leistungserstellung beeinflusst. Weyer et al. (2015) erweitern das Modell von Mayntz & Scharpf um noch eine weitere Ebene, die operative Ebene der Leistungserstellung. Wichtig dabei ist, dass das Akteurshandeln auf allen drei Ebenen angesiedelt ist und dass sich die Akteure auf den Ebenen unterscheiden (können). Deutlich wird dies am Beispiel der von uns untersuchten marktbasierten Innovationsprojekte:

- Auf der Governance-*bezogenen Aushandlungsebene* finden sich solche Akteure aus den Unternehmen, die befähigt und befugt sind, die vertragliche Beziehung zwischen den Unternehmen auszuhandeln. Auf dieser Ebene entsteht der Vertrag zwischen beiden Unternehmen, und hier wird auch über seine Einhaltung gewacht. Wichtige Akteure auf der Aushandlungsebene sind Geschäftsführer, Produktmanager, FuE-Direktoren, Controller, Justiziare.
- Auf der intermediären *Projektleitungsebene* steht die Umsetzung des Innovationsprojektes im Zentrum. Auf dieser Zwischenebene wird das Innovationsprojekt organisiert, geleitet, koordiniert. Wichtige Akteure sind hier Produktmanager, FuE-Direktoren, Projektleiter und Projektmanager.

- Auf der operativen *Ebene* bzw. Arbeitsebene geht es schließlich um die Leistungserbringung. Hier sind die eigentlichen Innovationstätigkeiten der Wissensproduktion und -integration angesiedelt. Zentrale Akteure dieser Ebene sind etwa die Entwickler der beiden Unternehmen. An der Produktentwicklung können dabei aber durchaus auch beispielsweise Produkt- oder Projektmanager mitwirken.

Doch wie verhält sich diese Ebenendifferenzierung zur Governance-Perspektive? Weyer et al. (2015) entwickeln ihr Modell mit Blick auf die Governance-Struktur komplexer soziotechnischer Systeme wie der Flugsicherung und fokussieren dabei auf das Zusammenspiel der Regelungsstrukturen auf den unterschiedlichen Ebenen. Die Akteure der Projektleitungsebene und der operativen Ebene, so ihr Argument, unterliegen nicht nur den Regelungsstrukturen der ihnen jeweils vorgelagerten Ebenen. Vielmehr entwickeln sie zum einen ihrerseits Governance-Strukturen zur Kontrolle und Koordination der von ihnen zu kontrollierenden Systeme und wirken zum anderen auf die Entwicklung der ihnen übergeordneten Strukturen ein (Feedback). Auf diese Weise vermögen es Weyer et al., mit ihrem Mehrebenenmodell erfolgreich die Governance-Strukturen komplexer soziotechnischer Systeme zu analysieren. Ihr Blick auf eine Kette von Regelungsstrukturen zielt jedoch auf das Zusammenwirken organisational weitgehend unabhängiger Akteure. Damit gerät die Übertragbarkeit des Modells auf die hier zu betrachtenden kollaborativen Innovationsprojekte aber an Grenzen.

In der Realität der von uns untersuchten Innovationsprojekte agieren die Akteure – insbesondere in kleineren Unternehmen – zum Teil zwar auf mehreren Ebenen. So tragen Produktmanager und FuE-Manager auf der Aushandlungsebene zur Beschreibung und Festlegung der beiderseitigen Leistungsverpflichtungen bei. Je nach Ebene unterscheidet sich dabei aber zum einen ihre Rolle im Innovationsprozess. So kann ein Projektmanager auf der Aushandlungsebene an der Spezifikation von Aufgaben, auf der Projektleitungsebene an der Organisation des Projektablaufs und auf der operativen Ebene an der Erbringung konkreter Entwicklungsleistungen beteiligt sein. Und zum anderen unterscheiden sich auch – je nach organisationaler Verortung – die Handlungsressourcen der Akteure von Ebene zu Ebene, wobei sie nach unten hin tendenziell abnehmen. So sind Macht und Geld als Handlungsressourcen gegenüber externen Akteuren auf der Aushandlungsebene von zentraler Bedeutung, während sie den Akteuren auf der operativen Ebene in aller Regel als Handlungsressourcen gegenüber externen Akteuren fehlen. Mit Schimank (2007) ließe sich hier daher eine begrenzte Handlungsfähigkeit attestieren. Zugleich sind es aber gerade diese Akteure der unteren Ebenen, die mit den Unsicherheiten des Innovationsprozesses umgehen und Problemlösungen zur Realisierung der angestrebten Innovationen finden müssen – kurz: von denen also besondere Handlungsfähigkeit verlangt wird. Wie sie diese erlangen, liegt aber nicht im Fokus des Mehrebenenmodells von Weyer et al.

Dies verweist zurück auf den Einwand von Mayntz (2005), dass die Governance-Perspektive das interventionistische, steuernde Handeln der Akteure nicht im

Blick hat. Allerdings, so Mayntz, schließen sich die Governance-Perspektive und die von ihr so benannte Steuerungsperspektive nicht gegenseitig aus. Vielmehr lenken sie den Blick auf unterschiedliche Aspekte der Wirklichkeit. Die oben eingeführte Mehrebenendifferenzierung hilft hier, die Governance-Perspektive in diesem Sinne um Strukturen der Leistungserbringung – angesiedelt auf der intermediären Ebene der Projektleitung und der operativen Ebene der Leistungserstellung – zu ergänzen. In der Betrachtung der Fallbeispiele werden wir im Folgenden beide Perspektiven miteinander verbinden. Zunächst jedoch wollen wir den Blick auf die Governance-Ebene und die Gestaltung der Marktbeziehung zwischen den Unternehmen lenken.

3.3 Zwei marktbasierte Innovationsprojekte

3.3.1 Marktbasierte Innovationsprojekte: Die Reichweite der Regelungsstruktur

Die hier betrachteten Innovationsprojekte sind als Marktbeziehungen angelegt. Dies lenkt den Blick zunächst einmal auf die von den Akteuren ausgehandelten Regelungsstrukturen und ihre Bedeutung für die Innovationsprojekte. Insbesondere rücken die für Innovationsprojekte charakteristischen besonderen Unsicherheiten in den Fokus. Die marktbasierten Beziehungen zwischen den Unternehmen zielen auf einen eindeutigen Leistungstausch und minimale Kontakte zwischen den Unternehmen. Idealtypisch annonciert das innovierende Unternehmen einen Entwicklungsauftrag und findet den Auftragnehmer. Die beiden Unternehmen schließen vertragliche Vereinbarungen zu Entwicklungszielen, Lieferbedingungen und Zahlungskonditionen ab. Der Auftragnehmer entwickelt, liefert das Ergebnis ab und erhält die vereinbarten Zahlungen. Die Marktbasiertheit der Beziehung legt dabei nahe, dass die Auftraggeber als innovierende Unternehmen versuchen, sich auf der Aushandlungsebene gegenüber den Auftragnehmern/Wissensproduzenten möglichst weitgehend abzusichern (etwa durch eine sorgfältige und genaue Ausführung der Leistungserwartungen und -verpflichtungen in Lastenheft und Pflichtenheft oder vertraglichen Regelungen zum Schutz des eigenen Produkt-Know-hows und neuer, im Projektverlauf entstehender Intellectual Property). Dort, wo dies nicht möglich ist, liegt es nahe, dass Auftraggeber versuchen, Risiken des Innovationsprozesses auf die Wissensproduzenten abzuwälzen. Doch entspricht eine solche Charakterisierung nur begrenzt der Realität der von uns untersuchten marktbasierten Innovationsprojekte. Im Folgenden sollen die Reichweite und die Auswirkungen einer marktbasierten Koordination von Innovationsprozessen daher anhand zweier Fallstudien aus der Entwicklung von Software und von Windenergieanlagen (*Tabelle 3.1; siehe auch Kapitel 2*) eingehender betrachtet werden.

Tabelle 3.1: Zwei Fallstudien zu marktbasierten Innovationsprojekten

	Fallstudie 1: Windenergieanlagen (FS02)	**Fallstudie 2: IT (zwei Teilprojekte) (FS16)**
Innovationsziel	Entwicklung einer Windenergieanlage einer bestimmten Leistungsklasse durch den Windenergieanlagenhersteller WE23	Entwicklung neuer Gerätegenerationen für zwei Messtechnikgeräte durch IT16
Marktbeziehung	Vergabe eines Entwicklungsauftrags für eine Antriebskomponente an WE03	Vergabe von Entwicklungsaufträgen für einzelne Softwarekomponenten (Embedded Software) an IT12
Empirie	8 Expertengespräche (WE03, WE04)	9 Expertengespräche (IT12, IT16)

In einem ersten Schritt werden wir zunächst die Fälle kurz skizzieren und aufzeigen, wo die vertragliche Regulierung der Marktbeziehungen an ihre Grenzen gerät.

3.3.1.1 Fallbeispiel IT-Entwicklung: IT16 vergibt einen Auftrag an den Entwicklungsdienstleister IT12

IT16 ist ein börsennotierter Messtechnologie-Anbieter aus dem Maschinen- und Anlagenbau. Der kleine, Ende des 19. Jahrhunderts gegründete Technologiekonzern erzielte im Jahr 2014 einen Umsatz von knapp 900 Mio. € und beschäftigt aktuell über 5.000 Mitarbeiter weltweit. Heute ist der Konzern nach eigenen Angaben in seinen beiden, bereits seit der Anfangszeit verfolgten Sparten Messtechnologie und Prozesstechnologie ein international führender Anbieter. IT16 betreibt eigene Entwicklungs- und Produktionsstandorte in Europa, Asien und Amerika, wobei sich der Schwerpunkt der Entwicklungstätigkeiten am deutschen Stamm- und Headquarterstandort konzentriert.

Untersucht wurden zwei personell und organisatorisch eng miteinander verwobene Projekte, in denen IT16 Entwicklungsaufträge für bestimmte Softwaremodule an einen Entwicklungsdienstleister (IT12) vergeben hat. IT12 ist ein zum Befragungszeitpunkt fünf Jahre altes Dienstleistungsunternehmen mit zwei Geschäftsbereichen. Zum einen bietet das Unternehmen – primär JAVA-basierte – Beratungs- und Entwicklungsdienstleistungen im Bereich Webplattformen und web-bezogener unternehmensspezifischer Anwendungen an (etwa Aufbau von Onlineshops). Zum anderen und zum Interviewzeitpunkt schwerpunktmäßig bietet das Unternehmen Beratungs- und Entwicklungsdienstleistungen im Bereich der Entwicklung von Geräten und Systemen an. Hierbei geht es vor allem um die Entwicklung sogenannter Embedded Systems. Das Unternehmen hat zum Interviewzeitpunkt einen Jahresumsatz von knapp 5 Millionen €. Die Beschäftigtenzahl liegt zu der Zeit bei über 50

MitarbeiterInnen, bei denen es sich – abgesehen von schmalen Overheads – im Wesentlichen um (zumeist männliche) Ingenieure und Informatiker handelt.

Bei den beiden hier betrachteten Innovationsprojekten geht es um die Entwicklung neuer Gerätegenerationen für zwei messtechnische Geräte aus der Produktpalette von IT16. Bei beiden Geräten handelt es sich um hochpräzise Laborgeräte, eines der Geräte kommt sogar als Eichgerät zum Einsatz. Beide Geräte werden in den untersuchten Innovationsprojekten von IT16 komplett neu entwickelt. Die Projekte umfassen dabei sowohl die Entwicklung der Mechanik, als auch die Entwicklung der Gerätesteuerung. Bei der von IT12 zu entwickelnden Software handelt es sich um einzelne, von anderen, insbesondere proprietären Softwaremodulen, klar abgegrenzte Softwaremodule für die Steuerung zweier peripherer Gerätefunktionen. Wichtig festzuhalten ist, dass diese Software als sogenannte *Embedded Software* für die Steuerung spezifischer, von IT16 entwickelter Geräteteile geschrieben werden soll und dass die Entwicklung dieser Geräte-Software damit eng mit der Entwicklung der Geräte-Hardware verkoppelt ist.

IT16 lagert solche Entwicklungsaufgaben, die das Unternehmen zuvor intern bearbeitet hat, vor allem aus Kapazitätsgründen aus, die nicht zuletzt auf den sukzessiven Bedeutungszuwachs von Software in den IT16-Produkten zurückgehen, mit dem die personelle Entwicklung der internen Softwareentwicklungsabteilung nicht Schritt gehalten hat. Die Kollaboration zwischen IT16 und IT12 erfolgt auf Grundlage von Werkverträgen. Dem Werkvertrag liegt eine erste Version des Lastenheftes zugrunde. Neben Leistungs- und Zahlungsverpflichtungen sind hier Geheimhaltungs- bzw. Vertraulichkeitsregelungen sowie Regelungen zur Intellectual Property niedergelegt. Der Projektleiter Herr A., als Account-Manager bei IT12 zugleich auch an der Aushandlung von Verträgen nicht nur mit IT16 beteiligt, beschreibt Aufbau und Inhalte solcher Verträge:

> *„Ein Werkvertrag ist bei uns immer so strukturiert, dass wir zunächst natürlich mal die Projektsituation beschreiben, also: Wer ist der Kunde? Was macht der Kunde? Wer sind wir? Was machen wir? Das ist […] überall das Gleiche. Dann geht es natürlich darum, dass wir uns Gedanken machen um die Umsetzung: Wieviel Aufwand sehen wir hinter den einzelnen Positionen? […] Also: Erst mal zerlegen wir das Gesamtprojekt in einzelne Positionen. Das geht los mit Analyse und Pflichtenhefterstellung über Implementierung bis hin zu Abnahme, Test, Qualitätssicherungskriterien […] Diese Pakete bewerten wir zeitmäßig. D. h. pro Paket haben wir dann X Manntage Aufwand. Und am Ende steht eine Größe, die heißt dann beispielsweise 120 Manntage für das gesamte Projekt. Das ist auch die Größe, mit der man später mit dem Kunden noch diskutiert. Also da geht es dann gar nicht mehr um Budgets, sondern nur darum, ist der Aufwand gerechtfertigt oder nicht, sieht ihn IT16 auch so, wie wir ihn sehen oder […] haben wir uns verschätzt, treffen falsche Annahmen. Dann kommt ein Part, der geht primär um Pflichten von Kunden und IT12, also wer hat welche Pflichten […] Dann kommt die ganze Regelung des Eigentums, dass also alles in IT16-Eigentum übergeht. Dann wird die Frage der Lagerung geregelt. Die Vertraulichkeit wird natürlich geregelt. Und dann der wichtigste Part für uns ist natürlich*

der zeitliche Horizont dahinter. D. h., wir haben oben die Arbeitspakete und wir treffen die Annahme eines möglichen Startdatums. Und unter der Prämisse, dass wir spätestens zu diesem Startzeitpunkt dann auch beginnen, können wir natürlich sagen, wir haben Meilensteine, die wir uns setzen. Je nach Projekt sind das normalerweise drei bis fünf. […] Und diese Meilensteine sind auch verbindlich. D. h., wenn ich da in Verzug komme, dann gibt es auch Verzugszinsen. Und genau diese Meilensteine sind dann letztendlich meine Vergütung. Also mit dem Erreichen eines Meilensteins [gilt:] […] wenn ich die Unterschrift von IT16 habe, dann darf ich meine Rechnung über den Betrag schreiben, der da entsprechend hinter markiert ist.“ (Account-Manager IT12)

Aus dem Zitat werden nicht nur die verschiedenen Regelungsgegenstände solcher Verträge deutlich, sondern zugleich auch, dass die vertragliche Regelung der Partnerschaft auf Vertragsroutinen basiert, denen beide Unternehmen folgen, wenn es gilt, in einer Marktbeziehung die beiderseitigen Rechte und Pflichten festzulegen. Zum einen sind hier Meilensteine und Zahlungsziele festgelegt, zum anderen markieren die Verträge eine Rückfallposition ‚für den Fall der Fälle‘. Die Unternehmen versuchen, sich auf diese Weise jeweils gegen die Ungewissheiten der Kollaboration abzusichern.

Befragt nach der vertraglichen Grundlage der Beziehung zwischen den beiden Unternehmen verweisen die Projektleiter auf beiden Seiten allerdings darauf, dass solche Verträge nicht alles regeln können und geben hierfür eine ganze Reihe von Beispielen. Auch dort, wo die Unternehmen vertragliche Regelungen gefunden haben, bleiben diese unvollständig. Dies beginnt bereits bei den Vertraulichkeitsvereinbarungen, die dem eigentlichen Vertragsabschluss vorweggehen und die stark vom gegenseitigen ‚*Goodwill*‘ leben. So ist ein Vertragsbestandteil, dass der Entwicklungsdienstleister im Falle einer Zusammenarbeit mit IT16-Wettbewerbern getrennte Entwicklungsteams einrichtet – eine Regelung, deren symbolischer Charakter bereits angesichts der geringen Unternehmensgröße von IT12 und der für IT16 geringen Kontrollierbarkeit der IT12-internen Informationsflüsse deutlich hervortritt. Ähnliches gilt für die vertraglichen Regelungen zur Intellectual Property, die gerade bei Software bekanntlich nur schwer zu schützen ist – „Nein, das ist ein Stückchen Vertrauenssache“ (Projektleiter IT16).

Doch nicht nur die Vertragseinhaltung ist in Teilen Vertrauenssache. Bereits der Vertragsgegenstand ist in beiden Projekten nicht in allen Punkten klar. Zwar existierte in beiden Fällen ein Lastenheft, auf dem der Vertrag aufbaut. Aber im Fall von Produkt A kommt es trotz einer klaren Spezifikation und unmissverständlichen Aufgabenstellung beim Angebot des Entwicklungsdienstleisters zu einer klaren Fehlkalkulation der Aufwände, da das Unternehmen schlicht die Komplexität der Aufgabe unterschätzt. Noch größer sind die Unsicherheiten in Bezug auf Produkt B, da hier die hardwareseitige Geräteentwicklung bei IT16 noch nicht ausreichend weit gediehen und das Lastenheft entsprechend sehr lückenhaft ist – „Da stand viel drin, aber da war auch noch vieles, was ungeklärt war, was so im typischen *To-Be-Defined*-Status war“ (Account-Manager IT12). Trotz der unzureichenden Anforderungen lässt IT12

sich nicht nur darauf ein, auch für dieses Projekt einen Festpreis zu vereinbaren. Zugleich schlägt das Unternehmen auch vor, aufgrund des langsam anwachsenden Zeitdrucks auch auf die Erstellung eines Pflichtenheftes zu verzichten, auch wenn das Unternehmen dies im Nachhinein als Fehler ansieht.

Die Lücken in der Spezifikation wirken sich auf das Projekt in doppelter Weise aus. Zum einen fallen damit bereits zu Vertragsbeginn vertragliche Regelungen (etwa zu Meilensteinen und Zahlungszielen) und Projektverlauf absehbar auseinander. Zum anderen wirken sich die unzureichenden Spezifikationen auf Projektmanagement und Projektdurchführung aus, da die Unsicherheiten im Projektalltag bewältigt werden müssen. Bereits an diesen kurzen Ausführungen wird deutlich, dass die Marktbeziehung der beiden Unternehmen einer Unterfütterung bedarf, die nur außerhalb der gewählten und zwischen den Unternehmen ausgehandelten Regelungsstrukturen liegen kann.

3.3.1.2 Fallbeispiel Windenergieanlagenentwicklung: ein Komponentenhersteller entwickelt eine Antriebskomponente für einen Windenergieanlagenhersteller

Im Mittelpunkt der Fallstudie FS02 aus dem Windenergiesektor steht die Entwicklung einer Antriebskomponente für Windenergieanlagen (WEA) eines großen Windenergieanlagenherstellers (WE23). Der Komponentenhersteller (WE03) mit knapp 300 Mitarbeitern liefert seit über 30 Jahren Antriebskomponenten für Windenergieanlagen und hat sich darauf spezialisiert, Entwicklungsaufträge von Großkunden umzusetzen. Das Unternehmen muss sich dabei auf immer kürzere Innovationszyklen und höhere WEA-Leistungsklassen seiner Kunden einstellen und ist bestrebt, hierfür die eigenen Entwicklungsarbeiten weiter zu standardisieren, um seine Marktposition zu behaupten. Im betrachteten Projektbeispiel erhielt der Komponentenhersteller den Auftrag, für einen europäischen WEA-Hersteller eine Antriebskomponente für eine bestimmte WEA-Leistungsklasse zu entwickeln. Das Ziel bestand darin, innerhalb von zwölf Monaten eine Antriebskomponente zu entwickeln, zu testen und zur Serienreife zu bringen. Die technologische Herausforderung solcher Projekte besteht allgemein darin, die Antriebskomponente in Bezug auf einen vorgegebenen Bauraum bzw. Maschinenträger zu entwickeln, wofür sowohl umfassende Leistungsanforderungen des Kunden (d. h. Kundenspezifikationen und interne Auslegungsparameter wie z. B. Belastungskenndaten, geometrische Anforderungen bei der Einbausituation, etc.) als auch Anforderungen der Zertifizierungsgesellschaft (z. B. IEC-Normen, Mindestsicherheitsfaktoren, Art der Nachweiserbringung) zu berücksichtigen sind. Daneben werden auch externe Zulieferer eingebunden, wenn etwa die Produktionskapazitäten ausgeschöpft sind oder Kunden dies explizit wünschen, wobei die meisten Bauteile intern hergestellt werden. Entsprechend arbeitet der Komponentenhersteller mit verschiedenen Gruppen externer Partner – Kunden, Zertifizierungsstellen, Zulieferern, Ingenieurdienstleistern und Forschungseinrichtungen – zusammen. Von Seiten der Kunden werden im direkten Austausch vor

allem zu Beginn Vorgaben insbesondere zur Qualität der zu entwickelnden Komponenten gemacht. Die Eingriffe einzelner WEA-Hersteller in die Entwicklungs- und Fertigungsprozesse des Komponentenherstellers gehen bis hin zur Festlegung auf bestimmte Fertigungsstandorte des Unternehmens, mit denen diese Kunden positive Erfahrungen gemacht haben. Korrespondierend hierzu spielt im Projekt die Qualifizierung von bestimmten Zulieferern eine Rolle, die ebenfalls in engem Austausch mit dem Endhersteller stattfindet. Die vertraglichen Festlegungen zwischen dem Komponentenhersteller und den WEA-Herstellern sind also zum Teil sehr weitreichend.

Die Zusammenarbeit zwischen dem Komponentenhersteller und seinen Kunden wird im Normalfall in einem Rahmenvertrag geregelt. Der konkrete Entwicklungsauftrag wird sodann über die hierin vereinbarten Eckpunkte hinaus vom Vertrieb ausgehandelt. Die Vertragsgestaltung folgt auch hier Vertragsroutinen. Deutlich wird dies etwa an den zugrunde gelegten Prinzipien in Struktur und Ablauf der Projekte: Vorgesehen ist eine möglichst klare Kontaktstruktur und einheitliche Abstimmungsweise über den Vertrieb als ‚*Single Point of Contact*' für den Kunden. Der Vertrieb stellt hier in der Regel die zentrale Schnittstelle für die Aufnahme und Grobsichtung der Kundenanforderungen dar, bevor diese in den technischen Abteilungen im Detail begutachtet werden. Diese Struktur und dieses Vorgehen entsprechen allerdings vor allem Marktbeziehungen zu kleinen Unternehmen, denen der Komponentenhersteller möglichst Standardlösungen anzubieten versucht.

Demgegenüber sind gerade Entwicklungsaufträge für große Kunden, wie sie in unserem Projektbeispiel betrachtet werden, nicht auf Standards zu beschränken, weil sie nicht vollständig planbar und daher mit Unsicherheiten behaftet sind. Der Komponentenhersteller muss im Zweifelsfall jederzeit auf Spezifikationen und Wünsche der Kunden reagieren, die sich erst im Entwicklungsprozess ergeben. Entsprechend spielen bei Aufträgen großer Kunden das Key Account Management sowie die unmittelbare Abstimmung mit relevanten Abteilungen eine zentrale Rolle. Neue Projekte werden vertraglich immer detaillierter geregelt, so dass der Antriebskomponentenhersteller quasi exklusive Entwicklungen umsetzen muss, die kaum auf andere Kunden übertragbar sind. Für jeden der Kunden werden spezifische Qualitätspläne erstellt, die im SAP hinterlegt werden. Demgemäß werden alle Bauteile spezifiziert. In der Klassifizierung kann jeder einzelne Einkäufer sehen, welche Anforderungen an welches Bauteil gestellt werden. Daneben sind auch in Bezug auf die Zertifizierungsgesellschaften diverse Unterschiede, z. B. in Bezug auf die zulässigen Berechnungsarten, festzustellen. Zunehmende Bedeutung erlangt die vertragliche Sicherung von Rechten an bestimmten Produkten von Seiten einer Reihe von Kunden. Solche proprietären Elemente schränken die Möglichkeiten ein, bei Entwicklungsprojekten flexibel zu agieren. Aufgrund entsprechender Entwicklungsverträge, so der Key Account Manager Vertrieb, sei stets zu überprüfen, welche Elemente von Kunden eingebracht wurden und daher nicht mit anderen Kunden weiter betrieben

werden dürfen. Die im Fallbeispiel betrachtete Koordination zwischen dem Komponentenhersteller und dem Kunden im Rahmen marktlicher Governance erscheint also zunächst naheliegend.

Dies gilt umso mehr, als allgemein die meisten Entwicklungsprojekte dem Komponentenhersteller wenig Spielraum für tiefgreifende Innovationen bieten. Die technischen und formalen Rahmenbedingungen für Entwicklungsarbeiten sind in der Regel sehr eng gesteckt; zum Teil treten Innovationsaspekte hinter das *Design-to-cost-*Prinzip zurück. Tiefgreifende Innovationen entstünden nur dann, wenn Komponentenhersteller und Kunden die grundlegende Technologie noch nicht kennen würden. Diese eindeutigen Rahmenbedingungen werden vom Komponentenhersteller in Bezug auf die hier betrachteten Auftragsentwicklungen im Prinzip als positiv angesehen. Allerdings bieten sie trotzdem, so der für Strategie und Marketing zuständige Abteilungsleiter des Unternehmens, nicht genügend Spielräume, um Entwicklungsarbeiten möglichst kundenunspezifisch und breiter verwertbar anzulegen, so dass die Auftragsabwicklung sich an eindeutigen Lasten- und Pflichtenheften orientieren könnte:

> *„Am liebsten würden wir ganz wenig von ihm wissen wollen. Maximale Freiheitsgrade! Nach dem Motto: ‚Misch Dich nicht zu sehr ein, sag uns ein Leistungsspektrum, also welche Lasten auf die Antriebskomponente kommen und was die Turbine an Lasten produziert'. Hinzu kommt noch, wie groß das sein soll, wie schwer das werden darf und welche Übersetzung das haben muss. Das würde schon reichen und dann könnten wir anfangen und sagen: ‚Wir stellen Dir die beste und optimierteste Antriebskomponente hin, die Du bekommen kannst'. Das ist dann manchmal auch so, aber in den meisten Fällen ist das anders, denn die Turbinenhersteller haben sich natürlich auch eine sehr große eigene Kompetenz in Bezug auf die von uns hergestellten Komponenten aufgebaut. […] Es gibt zum Beispiel Kunden wie [Windenergieanlagenhersteller 3], die einem wirklich vorschreiben, dass die Antriebskomponente genau so und so aussehen muss. Teilweise gibt es da dann schon Einzelteilzeichnungen. [Windenergieanlagenhersteller 2] ist hierbei deutlich offener, aber es wird schon unheimlich viel vorgegeben. Ich sagte bereits, dass es da ungefähr 60 Gigabyte an Dokumentationen gibt. Da sind keine Programme oder grafische Animationen drin, sondern das sind wirklich Papier- oder Excel-Tabellen, bei denen Daten übergeben werden, welche Anforderungen in eine Antriebskomponente einfließen sollen. […] Vom Kunden kommt also relativ viel, manchmal zu viel."* (Abteilungsleiter, Strategie und Marketing WE03)

Wie im Zitat deutlich wird, ist die erwünschte Unabhängigkeit und Eindeutigkeit gerade in den Beziehungen zu großen Kunden in der Praxis meistens nicht zu realisieren, zumal die Kunden über ein hohes Maß an spezifischem Know-how verfügen und viele technische Vorgaben formulieren, die einen entsprechenden Informationsaustausch erforderlich machen. Dies gilt auch im betrachteten Fall: Deutlich wird nicht nur, dass es sich um eine in hohem Maße kundenspezifische Entwicklung handelt, die vielfältige Abstimmungsprozesse erfordert. Bereits der große Umfang der

zu berücksichtigenden Daten, Informationen und Vorgaben seitens des WEA-Herstellers verdeutlicht die komplexe Ausgangslage für den Komponentenhersteller, die entsprechende Unsicherheiten hinsichtlich der (kosteneffizienten) Umsetzung des Entwicklungsauftrags mit sich bringt und der Formulierung eindeutiger Lasten- und Pflichtenhefte entgegensteht.

3.3.1.3 Statt marktbasierter Koordination unvollständige Verträge – was nun?

An dieser Stelle kann als Zwischenfazit zunächst festgehalten werden, dass die betrachteten kollaborativen Innovationsprojekte zwar eindeutig marktbasiert angelegt sind, ihr Funktionieren aber kaum allein als Ergebnis marktbasierter Steuerung zu erklären ist. Deutlich wird dies bereits am – für Innovationsprojekte im Allgemeinen nicht ungewöhnlichen – Ausmaß an Unsicherheit, das die Projekte mit sich bringen und das sich gegen eine Kalkulation der mit den Projekten einhergehenden Risiken sperrt. Eine eindeutige Festschreibung der in den Entwicklungsprojekten zu erbringenden Leistungen ist den Vertragsparteien in beiden Fallbeispielen kaum möglich, weil, wie im Fall von IT16, bei Vertragsabschluss beispielsweise noch nicht einmal die notwendigen Vorarbeiten abgeschlossen sind oder, wie im Fall des Komponentenherstellers W1/O1, bereits die Auftragsspezifikation des WEA-Herstellers so komplex ausfällt, dass die Entwicklungsaufwände kaum kalkulierbar sind. In beiden Fällen sind die Unsicherheiten so groß, dass für die beauftragten Entwicklungsarbeiten ex ante keine vollständige vertragliche Festlegung und Planung der zu erbringenden Leistungen etwa auf Grundlage von Lasten- und Pflichtenheften möglich ist.

Wie sich in der Darstellung der Regelungsstruktur und allgemeinen Projektkonzeption der beiden betrachteten Fallbeispiele andeutet, fügt sich die Leistungserbringung nicht ohne weiteres in die vorgegebene Regelungsstruktur. Als Koordinations- und Steuerungsmodus treten die vertraglich vereinbarten Rahmenbedingungen bei der Durchführung der Entwicklungsarbeiten vielmehr, wie noch zu zeigen sein wird, zum Teil weitgehend in den Hintergrund. Trotzdem werden die Entwicklungsprojekte in beiden Fällen aber zu einem erfolgreichen Abschluss gebracht. Wie dies den Akteuren möglich ist, werden wir im Folgenden anhand des Projektverlaufs bzw. der Projektarbeiten in beiden Fällen untersuchen.

3.3.2 Organisation und Durchführung der Entwicklungsprojekte

Erste Hinweise darauf, wie sich in Anbetracht dessen die Koordination der Akteure und ihre erfolgreiche Bewältigung der Innovationsaufgaben in der Projektrealität darstellen, geben bereits die oben vorgenommenen Falldarstellungen. So wird im Fallbeispiel aus dem Windenergiesektor das Primat einer jederzeitigen Anpassung an die Wünsche und veränderten Spezifikationen großer Kunden herausgestellt, was auf eine enge Zusammenarbeit der beiden Unternehmen und die Einbeziehung des Kunden in die Entwicklungsarbeiten verweist.

3.3.2.1 Fallbeispiel Windenergieanlagenentwicklung: Komplexitätsbewältigung durch Kooperation

Auch wenn die Beziehungen zwischen dem untersuchten Komponentenhersteller und seinen Kunden als marktbasierte Beziehungen zu betrachten sind, lassen sie sich in ihrem Projektalltag nur schwer als reine Marktbeziehungen beschreiben. Wie bereits ausgeführt, zeichnen sich für den Komponentenhersteller insbesondere seine Innovationsprojekte für große WEA-Hersteller durch ein hohes Maß an Komplexität und Ungewissheit aus, das er kaum ohne Hilfe der Anlagenbauer bewältigen kann.

Ungewissheit entsteht für den untersuchten Komponentenhersteller vor allem dort, wo die angebotene Antriebskomponente im Rahmen der F&E nach kundenspezifischen Konzepten neu bzw. in bestimmte technologische Richtungen weiterentwickelt werden muss. Dies betrifft insbesondere neue technische Themen auf Grundlage neuester Erkenntnisse oder spezieller Berechnungsmethoden sowie die für Großkunden in der Regel zu entwickelnden ‚*Tailor-made*-Lösungen'. So werden neue Modelle oder Varianten der Antriebskomponente vielfach auf individuelle Standorte für Windenergieanlagen hin entwickelt. Bei diesen Neuentwicklungen kommen jedoch zugleich immer auch die unterschiedlichen Anforderungen interner und externer Stakeholder von internen Standards des Komponentenherstellers über Vorgaben aus Industrienormen und Zertifizierungsprozessen bis zu spezifischen Kundenanforderungen zum Tragen.

Wie von Gesprächspartnern aus den Bereichen F&E sowie Marketing geschildert, werden in diesen Fällen – jenseits der vom Komponentenhersteller favorisierten und formell auch vereinbarten Abwicklung über den Vertrieb – kundenspezifisch organisierte Entwicklungsteams eingerichtet, die im Sinne eines Kundenprojektmanagements konstruktive Anpassungen vornehmen, sofern existierende Lösungen („*off-the-shelf*") basierend auf dem Baukastenprinzip nicht anwendbar sind. Diese Entwicklungsteams bedienen sich dabei zuarbeitender interner Abteilungen wie Konstruktion, technische Zeichnung, Berechnung, Modellierung und Verifikation.

Große Kunden: enge Begleitung und langfristige Beziehungen

Zugleich sind insbesondere große Kunden bei den konkreten Entwicklungsarbeiten des Komponentenherstellers aber auch nicht außen vor zu halten. Vielmehr beteiligen sie sich an entscheidenden Stellen an Konzeptionen und Entscheidungen. Formal sieht der Entwicklungsprozess vor, dass der Kunde zu fest geplanten Punkten die Grobkonzeption und später auch das Komponenten-Design freigeben muss. Die Einbeziehung der Entwicklungsbereiche der Kunden reicht aber darüber hinaus.

Aus der Perspektive des Komponentenherstellers spielt die Zusammenarbeit mit den Kunden, wie ein Key Account Manager hervorhebt, bereits deshalb eine

entscheidende Rolle für Neuentwicklungen, da die Komponenten im Feld erprobt werden müssen und der Komponentenhersteller hierfür auf die Zusammenarbeit mit einem Kunden angewiesen ist. Umgekehrt stoßen die Kunden aber auch Innovationen an, wenn ihre Anforderungen von den bisherigen Lösungen oder Standards des Komponentenherstellers nicht abgedeckt werden können. Wichtig dabei sind die unterschiedlichen Perspektiven des Komponentenherstellers und des Anlagenbauers.

> *„Fairerweise muss man dazu aber auch sagen, dass die Kunden weniger den Blick einzeln fokussiert auf die Antriebskomponente richten, natürlich schon auf die Teilkomponenten, aber es ist [für die Kunden, d. V.] auch nur ein Bauteil in dem gesamten Triebstrang. Am Ende muss natürlich die Gesamtanlage bzw. der ganze Triebstrang funktionieren. Das sind Informationen, die uns […] natürlich in der Vollständigkeit nicht zur Verfügung stehen. Von daher ist es aus meiner Sicht nachvollziehbar, dass sie das schon sehr eng begleiten. Vielleicht ist das auch ein Stück weit Misstrauen aus der Vergangenheit, wo die [Komponenten] bei weitem noch nicht die Verlässlichkeit hatten, die sie jetzt haben."* (Projektmanager, Customer Project Management WE03)

Selbst wenn die Begleitung des Entwicklungsprozesses durch den Endhersteller ihren Ausgang in der Kontrolle des Komponentenherstellers hatte, sind die Entwicklungsprozesse des Komponentenherstellers heute eng mit der Entwicklung der Gesamtanlage verschränkt, und der Einbeziehung der Entwicklungsbereiche des WEA-Herstellers WE04 kommt, wie im Zitat deutlich wird, eine große Bedeutung für den Innovationsprozess zu. Bei solchen Diskussionen in Richtung neuer, innovativer Lösungen im Rahmen des Entwicklungsprozesses kommt es auf Vertrauen und die Anerkennung der besonderen Kompetenzen der jeweils anderen Seite an, die sich im Laufe der Zeit in Verbindung mit der Weiterentwicklung von Kompetenzen zwischen den Partnern erst etablieren mussten. Auf diese Weise bilden sich langfristige Marktbeziehungen zwischen dem Komponentenhersteller und einzelnen Kunden heraus, die durch einen engen Austausch gekennzeichnet sind. Auf dieser Grundlage versucht der Komponentenhersteller die technischen Entwicklungsbedarfe, die sich in immer umfassenderen Kundenspezifikationen niederschlagen, frühzeitig zu erkennen und ein wechselseitiges Vertrauen zu etablieren:

> *„[Die Windenergieanlagenhersteller] gehen mit einer neuen Turbine in der Regel erst an die Öffentlichkeit, wenn wesentliche Bestandteile schon stehen. Sprich noch bevor irgendwo an die Öffentlichkeit gegangen wird und gesagt wird, dass die eine neue Turbine herstellen wollen, haben die eigentlich schon einen Vertrag mit den wesentlichen Lieferanten geschlossen. Das ganze Konzept steht dann schon. Da muss man viel mit dem Kunden sprechen und kooperieren, damit man überhaupt erst einmal in dieser Position ist, dass man von neuen Projekten erfährt und auch da die Möglichkeit bekommt, entwickeln zu können."* (Key Account Manager, Vertrieb WE03)

Zu diesen engen und langfristigen Beziehungen tragen auch geringe Marktgrößen in der Windenergieindustrie bei: In der von den Gesprächspartnern als relativ klein

eingeschätzten Windenergiebranche bestehen zu den meisten Unternehmen entsprechende Kontakte. In diesem Zusammenhang trifft sich das Management beider Seiten regelmäßig, um Entwicklungslinien abzustimmen. Je vertrauensvoller dieser Austausch ist, desto früher wird der Komponentenhersteller in die Entwicklungen beim Kunden einbezogen. Marktbeziehungen sind hier mithin insgesamt als in breitere sektorbezogene Strategien der einzelnen Stakeholder eingebunden zu sehen. Nicht zuletzt auch diese strategische Abstimmung wirkt auf eine wechselseitige Öffnung der Entwicklungsarbeiten hin.

Abstimmungs- und Lernprozesse

Die Abstimmungen über gemeinsame Lösungen werden vor allem im Rahmen regelmäßiger persönlicher Meetings erzielt. Dabei kontrollieren die Kunden die Entwicklungsarbeiten auf unterschiedliche Art und Weise. Ein Gesprächspartner schildert zwei Strategien, wonach Kunden entweder besonders hohe Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen vorgeben, oder die Entwicklungs- und Fertigungsarbeiten im Detail hinterfragen und höhere Ansprüche bei Berechnungen und Simulationen stellen. So führen die hohen Sicherheitsanforderungen zu großen Datenvolumina z. B. bei Lastinformationen. Ferner werden auch eng definierte prozessbezogene Vorgaben gemacht, etwa hinsichtlich eines sogenannten ‚*Frozen Process*', bei dem etwa protokolliert wird, auf welchen Produktionsmaschinen, in wie vielen Bearbeitungsschritten, mit welcher Programmnummer, nach welchen Zeichnungsindizes und mit welcher 3D-Messmaschine ein Bauteil gefertigt wird. Schließlich reichen die Anforderungen einiger Kunden bis hin zu Besuchen bei den Lieferanten des Komponentenherstellers. Diese durch Kontrollen flankierte Umsetzung der breiten Anforderungen trägt zur insgesamt hohen Spezifität der Entwicklungen bei. Hinzu treten unternehmensinterne Vorgaben für Entwicklungsarbeiten.

In diesem Zusammenhang wird der Komponentenhersteller aber auch zunehmend als Systemexperte wahrgenommen. In letzter Instanz entscheiden allerdings die Kunden über die Intensität der Zusammenarbeit und die Tiefe der dabei möglichen Einblicke für den Komponentenhersteller. Beim Komponentenhersteller werden insgesamt aktuelle Entwicklungen und Perspektiven in Richtung einer stärkeren Öffnung gesehen, die der Tatsache Rechnung trägt, dass ein optimales Ergebnis bei der Entwicklung nur bei Kenntnissen auch der technischen Peripherie der Komponente gefunden werden kann:

> *„Da geht es jetzt hin, dass da die Gespräche von der Kundenseite ein Stück weit offener werden. Die fragen dann schon und man geht vielleicht nicht in die Details, aber es geht zumindest schon einmal dahin, dass man nicht rein auf die Mechanik achtet, sondern auch auf das, was in der Peripherie des Getriebes ist. […] Die Kunden sehen, dass man als Komponentenhersteller nicht nur reine Kompetenzen in der Mechanik hat, sondern auch […] einen bisschen weiteren Blick auf den Antriebsstrang hat. Wir werden da als Experte gesehen."* (Key Account Manager, Vertrieb WE03)

Wechselseitiges Lernen aus der Perspektive des Systemherstellers bzw. des Komponentenherstellers impliziert hier mithin einen gewissen Grad an Öffnung in der Beziehung zwischen den Unternehmen, der zunehmend die Entwicklungsarbeiten prägt. Damit gewinnt jenseits reiner Marktbeziehungen eine auf Kooperation und kommunikativen Austausch ausgerichtete Projektlogik an Bedeutung, die bereits heute in Teilen des Projektalltags gang und gäbe ist: Die Kontakte zwischen Komponentenhersteller und Anlagenhersteller sind längst nicht so formalisiert, wie das Unternehmen dies gerne hätte. Während die formelle Regulationsstruktur auf die Vermeidung von Abstimmungen abseits des *Single Point of Contact* ausgelegt ist, muss der Projektmanager in einer realistischen Einschätzung einräumen, dass es ohne informelle Abstimmung auf der Arbeitsebene nicht geht:

> *„In der Regel ist es so, dass die Kommunikation zwischen den Projektteammitgliedern und dem Kunden auf ein Minimum reduziert werden soll. Aber auf der Arbeitsebene ist es durchaus auch üblich, wenn bestimmte Themen im Detail diskutiert werden sollen, zum Beispiel bei Schwingungsproblemen oder Schwingungssimulationen. Dann ist ein einzelner Austausch auf der Arbeitsebene nicht unmöglich.“* (Projektmanager, Customer Project Management WE03)

Grundlagen für spezifische Problemlösungen auf der operativen Ebene

Im Zuge der geschilderten Abstimmungs- und Lernprozesse kommen schließlich auch berufliche Hintergründe der Mitarbeiter auf der operativen Ebene zum Tragen. Ein Gruppenleiter aus dem Bereich Projekteinkauf schildert im Hinblick auf die Prototypenfertigung, wie sowohl im Einkauf als auch bei der Konstruktion die spezifischen Berufsqualifikationen der Mitarbeiter auf der operativen Ebene zu Abstimmungsprozessen und Problemlösungen beitragen:

> *„Meine Mitarbeiter sind alles gelernte Zerspannungsmechaniker und Schlosser, die auch wissen, wovon sie reden. Ich denke das ist eine ganz gute Lösung, weil man ganz speziell in der Prototypenfertigung noch mehr auf den Lieferanten eingehen und die Probleme an sich verstehen kann. Auch kann man mit der Konstruktion diverse Themen während der Entwicklungsphase verbessern oder einige Prozesse vereinfachen.“* (Gruppenleiter, Projekteinkauf WE03)

3.3.2.2 Fallbeispiel IT-Entwicklung: Umgang mit Ungewissheit als Projektalltag

Wie im Fall des WEA-Komponentenherstellers deutlich wird, ist es dem Unternehmen kaum möglich, die beauftragten Antriebskomponenten ohne die Mitwirkung des WEA-Herstellers zu entwickeln. Die Verflechtungen zwischen beiden Unternehmen über die gesamte Projektlaufzeit sind vielfältig und reichen, wie sich andeutet, auch über die formalen Projektabsprachen hinaus. Noch deutlicher gilt dies im untersuchten IT-Fall: Den notwendigerweise unvollständigen Verträgen und der

unzureichenden Regelungsstruktur steht hier eine enge, pragmatische und zielgerichtete Zusammenarbeit auf der Arbeitsebene der Entwickler gegenüber, ohne die ein Projekterfolg undenkbar erscheint.

Entsprechend gering schätzen die mit den konkreten Entwicklungsarbeiten befassten Akteure die Bedeutung der auf der Aushandlungsebene zwischen den Unternehmen gefundenen vertraglichen Rahmenbedingungen ein. Bereits die Thematisierung der marktbasierten Regelungsstruktur ruft Widerspruch hervor. Angesprochen auf die vertraglichen Grundlagen der Beziehungen zwischen Auftraggeber IT16 und Auftragnehmer IT12 wird, wie bereits dargelegt, in den Expertengesprächen auf die vielfältigen Regelungslücken und die Nicht-Regelbarkeit diverser Sachverhalte verwiesen. Die im Vertrag zwischen den Unternehmen formal festgelegte marktbasierte Abstimmungsweise würde im Projektalltag schnell an ihre Grenzen gelangen und hat für die Akteure dort daher – zumindest auf den ersten Blick – kaum Bedeutung. Die Untermauerung der Marktbeziehung durch Verträge folgt nicht nur auf der Aushandlungsebene zwischen den beiden Unternehmen eingespielten Mustern, auch für die beiden Projektleiter ist es eine übliche – in diesem Fall aber eher lästige – Routine, mit der sie sich nach Möglichkeit nicht abgeben wollen:

> *„Oh Gott, ich bin bei den Verträgen immer so weich. Ja, es ist, glaube ich, ein Werkvertrag, rein formal". Und: „Das ist so vielleicht auch meine Eigenart. Ich bin kein Vertragsmensch. Mir ist der Handschlag wichtiger als das Papier."* (Herr X, Leiter Software und Projektleiter, IT16)

> *„Also musste ich erst mal Herrn X vertrauen, wenn er sagt: ‚Über die Aufwände, die entstehen, reden wir auch drüber.' Und Herr X musste mir vertrauen, wenn ich sage: ‚Ich kann das.' Insofern ist es einfach ein Vertrauensgeschäft. Wir sind sowieso, wie wir betonen, Handschlagtypen. Also ich bräuchte keinen Vertrag. Aber eben für den Fall der Fälle, weil man es halt so macht, machen wir den Vertrag. Aber das ist einfach wichtig, dass man da sich vertrauen kann, und auch dann eben in solchen Situationen dann vernünftig zusammenhält."* (Herr A, Account-Manager und Projektleiter IT12)

Stattdessen betonen die am Innovationsprozess konkret beteiligten Akteure die Bedeutung von Vertrauen und Zusammenarbeit. Korrespondierend mit der Handschlag-Metapher scheint das Projekt für sie vor allem auf der Ebene der konkreten engen Kooperation zwischen den Entwicklern auf beiden Seiten angesiedelt zu sein, denn wo, wenn nicht auf der Arbeitsebene, werden die Innovationsprobleme gelöst?

Quellen von Ungewissheit in der Innovationskollaboration zwischen IT12 und IT16

Die Bedeutung der Arbeitsebene wird bereits bei näherer Betrachtung der Herausforderungen der Projekte und ihre Bewältigung deutlich. Als Quelle von Ungewissheit kommen in den Projekten verschiedene Faktoren zum Tragen: So ist im Fall von Produkt B bereits die Geräteentwicklung seitens IT16 noch nicht ausreichend weit gediehen, so dass hier unvollständige Spezifikationen und fehlende technische

Angaben für IT12 zu einer wesentlichen Quelle von Unsicherheit im Entwicklungsprozess werden. Im Fall von Produkt A kommt es demgegenüber seitens des Entwicklungsdienstleisters zu einer beträchtlichen Fehlkalkulation der veranschlagten Entwicklungsaufwände. Den Hintergrund hierfür bilden technologische Besonderheiten, wie die Verwendung eines Prozessors und eines Betriebssystems, die beide den Entwicklern von IT12 unbekannt sind. Hierbei handelt es sich zwar um durchaus gängige Technologien, deren Beherrschung kann jedoch aufgrund der hohen technologischen Vielfalt bei einem Entwicklungsdienstleister wie IT12 nicht notwendig vorausgesetzt werden. Die Komplexität ergibt hier sich vor allem aus dem Wissensgefälle zwischen beiden Unternehmen und der notwendigen Einarbeitungszeit auf Seiten der IT12-Entwickler. Deutlich wird dies etwa an der Übertragung bestimmter Vorgaben in der Softwarearchitektur:

> *„Den stack müssten wir nur einbinden, hieß es, und das hat tatsächlich zwei Wochen gedauert, bis der dann lauffähig war."* (Account-Manager IT12)

Und nicht zuletzt unterstreicht die bei Embedded Software besonders enge Verbindung von Hard- und Softwareentwicklung die Bedeutung einer genauen Spezifikation nicht nur der technischen Anforderungen, sondern auch der angestrebten Funktionalität. Gerade hier verbirgt sich viel nicht- oder schwer kodifizier- und spezifizierbares Know-how. Ein besonders illustratives Beispiel ist eine vordergründig unscheinbare Teilaufgabe des Entwicklungsprojektes, die Steuerungssoftware für das automatische Schließen einer Klappe. Die von IT12 zu bewältigenden technischen Anforderungen sind hier nicht nur klar beschrieben. Den IT12-Entwicklern wird auch ein Demonstrationsobjekt als Funktionsmodell zur Verfügung gestellt. Doch trägt dieses eher zur Fehleinschätzung des Entwicklungsaufwandes bei: Die zu entwickelnde Funktion mutet auf den ersten Blick schlicht banal an. Das mit dem Demonstrationsobjekt übertragene implizite Wissen wird erst auf den zweiten Blick deutlich, denn nicht das ‚*Was*', sondern das ‚*Wie*' macht die eigentliche Herausforderung aus.

> *„Da gibt es ganz viele Anforderungen, wo ich dachte, okay, so ein Klappe-auf, Klappe-zu fahren, das kann doch nicht länger als eine Woche dauern, aber da steckt unheimlich viel Regelalgorithmik dahinter."* (Account-Manager/Projektleiter IT12)

> *„Also die Klappe ist schon immer ein sehr undankbares Thema gewesen. Weil man das schlecht spezifizieren kann. Das ist viel persönliche Wirkung auf den Anwender. Fahren die Klappen schnell genug? Ist das zu laut? Klacken die zu laut vorne an den Anschlag? Alles so Empfindungssachen, die man schlecht spezifizieren kann […] Das ist eben so ein bisschen im Nebel stochern, so lange, bis derjenige, der es abnicken muss, persönlich zufrieden ist."* (Herr Z, Entwickler IT16)

Die Beispiele verdeutlichen, dass IT12 aus den verschiedensten Gründen viele der mit den Entwicklungsaufgaben verbundenen Unsicherheiten kaum aus eigener Kraft bewältigen kann. Stattdessen erfordert die erfolgreiche Bewältigung der Entwicklungsaufgaben eine enge Zusammenarbeit zwischen den Akteuren auf der Projektleitungs- und insbesondere auf der Arbeitsebene beider Unternehmen, auch wenn dies in den auf der Aushandlungsebene getroffenen vertraglichen Vereinbarungen zwischen den Unternehmen so nicht vorgesehen ist und im Projektalltag deutlich über das vereinbarte Maß hinausreicht. Vertraglich vorgesehen sind nur einige wenige Berührungspunkte zwischen den Entwicklern in beiden Unternehmen. Zum einen sind dies die Übergabetermine für die zu entwickelnden Softwarepakete (Meilensteine), in deren Rahmen in einem der beiden Projekte zudem sogenannte ‚*Code Reviews*' vorgenommen werden, in denen der geschriebene Source Code und das Zusammenspiel der entwickelten Softwaremodule mit der von IT16 entwickelten Software geprüft werden. Zu diesen Übergaben reisen der IT12-Projektleiter und die IT12-Entwickler jeweils an. Zum anderen sind für die Kontakte zwischen den Unternehmen und ihren Entwicklerteams formal Namen und Zuständigkeiten festgelegt. Eine enge Anwendung dieser Regelungsstruktur hätte allerdings das Erreichen der Innovationsziele erschwert, wenn nicht gefährdet.

Pragmatismus im Umgang mit Ungewissheit – „Ich habe einfach nach einer Telefonnummer gefragt."

Bereits auf der Projektleiterebene ist klar, dass diese Festlegungen kaum der Projektrealität und den dort zu begegnenden Anforderungen entsprechen. IT12-Projektleiter A betont mehrfach, dass für seine Entwickler ein gewisser Pragmatismus im Umgang mit Kundenanforderungen von hoher Bedeutung sei und hält diese dazu an. Zwar gibt es den formal korrekten, der vertraglich fixierten Abstimmungsweise entsprechenden Kommunikationsweg zwischen den beiden Entwicklerteams. Die konkreten Innovationsprobleme im Sinne des Kunden IT16 lösen müssen aber letztendlich die Entwickler. Also sollten die Entwickler beider Seiten auch, so seine Forderung, direkt miteinander umgehen. Diese Forderung nach Pragmatismus zielt sowohl auf den Umgang mit den Unsicherheiten des Entwicklungsprozesses als auch auf die Kommunikation zwischen den Entwicklern beider Unternehmen und die Nutzung des „kurzen Dienstweges". Insbesondere ermuntert Herr A seine Entwickler dazu, möglichst oft von Email und Telefon Gebrauch zu machen. Und umgekehrt betont auch A's Pendant, der IT16-Projektleiter Herr X, die Bedeutung der direkten Kommunikation zwischen den Entwicklungsteams für das Gelingen des Entwicklungsprojektes. Deutlich wird an dieser Stelle, dass die Ungewissheiten der Innovationsprojekte nicht auf der Aushandlungsebene zwischen den Unternehmen regulativ eingegrenzt werden können und dass stattdessen insbesondere die Akteure auf der Arbeitsebene damit umgehen und die auftretenden Probleme mit einem hohen Maß an Flexibilität und Pragmatismus in unternehmensübergreifender Zusammenarbeit bewältigen können müssen.

Den Entwicklern beider Unternehmen ist dies auch durchaus bewusst. Auffällig ist allerdings, dass die beiden Projektleiter das entsprechend Naheliegende, nämlich ihre Entwickler zu Projektbeginn einmal zusammenzubringen, nicht systematisch tun. Die Kontaktaufnahme geht vielmehr in Teilen von den Entwicklern selber aus. Den Entwicklern ist sehr bewusst, dass sie, um ihre Aufgaben gut lösen und zu einer Problemlösung kommen zu können, aufeinander angewiesen sind. Dazu setzen sie sich auch über die vertraglich vorgesehenen Kommunikationsstrukturen, die auf eine eindeutige Auftraggeber-Auftragnehmer-Beziehung zielen, hinweg.

> *„Ich finde das aber nicht gut, wenn man einfach einen Auftrag kriegt und fünf Monate später was abliefert. Vom Requirement-Management her ist es immer so, dass die Requirements nie perfekt sind. D. h., ich schreibe was und ich denke mir was dabei und ich schreibe möglicherweise auch gleich den Test dazu, damit ich weiß, jetzt kann man wirklich nur das drunter verstehen. Aber oft versteht man doch was anderes – dann, wenn man nicht nachfragt. Wenn man nicht ständig in Gesprächen ist, dann wird man ein Produkt zurückkriegen, das man gar nicht haben wollte […] Wenn man sagt, ich will in fünf Monaten ein Produkt zurückkriegen und dazwischen gibt es keine Kommunikation, dann wird das Produkt sicher nicht das sein, was ich haben wollte.“* (Frau Y, Entwicklerin IT16)

Um dies zu verhindern, baut die hier zitierte Entwicklerin Frau Y eigene Kommunikationskanäle auf, die die festgelegten Zuständigkeiten unterlaufen.

> *„Ich habe einfach nach einer Telefonnummer gefragt und habe direkt mit dem geredet. Ich habe auch gefragt, wer ist dafür zuständig, wer macht das […] Frage: Also von der Projektorganisation her ist das nicht vorgesehen gewesen, sondern das war Ihre Initiative, weil Sie sagen, das geht ja schief, wenn wir das nicht absprechen? Antwort: Ja, eigentlich war vorgesehen, dass Herr W mit IT12 telefoniert, was so Anforderungen an dieses Teilmodul sind. Und Herr Z mit denen kontaktiert, wenn sie Hardware-nahe Programmierungsfragen haben […] Aber ich muss Befehle zu denen schicken. Die sollen das machen, was ich denen schicke und zwar genauso, wie ich es haben will. Und da entstehen die Fragen auch.“* (Frau Y, Entwicklerin IT16)

Als einer der IT12-Entwickler zu einem Übergabetermin anreist, nutzt sie eine Pause, um ihn mit dem IT16-Entwicklerteam bekannt zu machen.

> *„Als Herr C. mal hier war, war da keiner im Raum […] Ich habe ihn einfach mal am Arm genommen und gesagt, ‚wir gehen mal nach oben'. Und da habe ich ihm unseren Raum gezeigt und jeden einzelnen Entwickler, auch z. B. die, die […] bei diesen Endabnahmen nicht dabei waren […] Damit er die Leute mal gesehen hat. Habe ich einfach in Eigeninitiative gesagt: ‚Wir gehen mal nach oben'.“* (Frau Y, Entwicklerin IT16)

Ähnlich kritisiert Herr Z, ebenfalls Entwickler bei IT16, dass zu wenige Code Reviews vorgesehen sind. Während diese im Vertrag im Sinne der marktlichen Governance auf eine Ergebniskontrolle zielen, betrachtet er solche Reviews jedoch vor allem als Instrument zur Abstimmung der Entwicklungsteams und zur Verbesserung der Entwicklungsergebnisse.

> *„Wenn wir öfter geschaut hätten, dann wären die gar nicht erst so weit in die falsche Richtung marschiert, sondern man hätte von unserer Seite früher sagen können: Macht das anders.“* (Herr Z, Entwickler IT16)

Schnell entwickeln sich die von ihm durchgeführten Code Reviews damit zu einem Coaching der noch jungen IT12-Entwickler, die die Code Reviews ebenfalls weniger als Kontrolle, sondern vor allem als Gelegenheit betrachten, vom deutlich erfahreneren Herrn Z zu lernen.

Wie bereits die wenigen Zitate verdeutlichen, kommt der informellen, direkten Kommunikation zwischen den Entwicklern beider Unternehmen eine große Bedeutung für den erfolgreichen Projektabschluss zu. Wichtig ist, dass die Probleme in der Regel – sei es im Rahmen der Code-Reviews, sei es im Zuge informeller Kontakte und Nachfragen – direkt adressiert und auf den Weg einer Lösung gebracht werden. Die Initiative zur Kommunikation geht dabei von beiden Seiten aus. Auf die Frage, was denn unternehmensseitig getan werde, um die Kommunikation aufzubauen, lautet die Antwort: „Das haben schon wir Entwickler gemacht“ (Frau Y, Entwicklerin IT16).

Deutlich ist, dass es den Teams beider Unternehmen relativ leicht fällt, eine gemeinsame Kommunikationsebene zu finden. Getragen wird diese aber vor allem von einem Selbstverständnis, das vom gemeinsamen Bewältigen einer Aufgabe ausgeht – „Es macht keinen Sinn, wenn man sich gegenseitig Steine in den Weg legt. Wir müssen ja schnell fertig werden“ (Frau Y, Entwicklerin IT16). Die enge Kommunikation beruht hier auf einem gemeinsamen Verständnis der Entwicklungsaufgaben bzw. der Fähigkeit, sich eine weitgehend gemeinsame Perspektive auf die zu bearbeitenden Probleme anzueignen. Die gemeinsame Problemlösungsorientierung ermöglicht es, fehlende Informationen auch schon mal durch Annahmen zu ersetzen und trotzdem, wie einer der IT12-Entwickler berichtet, „Punktlandungen“ zu erzielen. Möglich werden ihm diese, weil er mit der Gegenseite das grundlegende Problemverständnis teilt. Hier wird deutlich, dass sich zwischen den beiden Softwareteams so etwas wie ein ‚Denkkollektiv‘ herausgebildet hat, dem es nicht schwerfiel, sich eine weitgehend gemeinsame Perspektive auf die zu bearbeitenden Probleme anzueignen.

Dazu ist zunächst wichtig, dass sich die beiden Unternehmen und ihre Entwicklungsbereiche, wie der IT16-Projektleiter hervorhebt, in ähnlichen Welten bewegen: Beide Unternehmen gehören einem eher mittelständischen Milieu an (auch wenn IT16 diesem als Gesamtunternehmen mit seinen verschiedenen Sparten schon längst entwachsen ist), beide Entwicklungsteams entwickeln Embedded Software und bearbeiten Projekte ähnlichen Typs – „da habe ich schon gute Voraussetzungen, damit man sich überhaupt erst mal versteht […] man hat erst mal überhaupt einen Kommunikationskanal“ (Herr X, Leiter Software, IT16). Hinzu kommt, dass der Software-Bereich innerhalb von IT16 trotz seiner wachsenden Bedeutung nach wie vor ein Stück weit als exotisch wahrgenommen wird. „Softwerker in feinmechani-

schen Unternehmen", so Herr X, „sind immer Sonderlinge, die nur Ressourcen fressen und das ganze Projektgeschäft verzögern. Das ist so die Tradition." In der Kooperation mit IT12 bewegen sich die IT16-,Softwerker' aber unter Gleichen. Untermauert wird dies auch auf der persönlichen Ebene. Hier basiert der gemeinsame Erfahrungshintergrund auf zum großen Teil vergleichbaren Ausbildungswegen sowie in Teilen auf Erfahrungen in der Embedded-Software-Entwicklung bzw. zumindest einem durch erste Erfahrungen getragenem Verständnis der Embedded-Welt. So haben fünf der sechs Befragten eine Fachhochschul- oder Hochschulausbildung im Bereich der Informatik und/oder Elektrotechnik durchlaufen. Nur einer der beiden IT12-Entwickler hat Mathematik studiert und ist über verschiedene Stationen der Softwareentwicklung schließlich im Bereich der Embedded-Systems-Entwicklung gelandet.

Unterstützt wird dies in Teilen auch durch ein Projektmanagement, dass zumindest für das Projekt Produkt B, für das es keine vollständige Spezifikation gibt, auf ein iteratives, kleinschrittiges Vorgehen zielt und wöchentliche Besprechungen über Projektstände und Informationsbedarfe vorsieht. Der Vorteil dieses kleinschrittigen Vorgehens liegt auf der Hand: Der Entwicklungsdienstleister koppelt den Fortgang seiner Entwicklungsarbeiten auf diese Weise nicht nur immer eng an den Fortgang des bei IT16 angesiedelten Kernprojektes und kann so schnell auf Wendungen reagieren und die neuesten Entwicklungen aufnehmen. Zugleich bekommen die IT12-Entwickler auch ein schnelles Feedback bereits auf kleine Entwicklungsabschnitte, so dass sichergestellt werden kann, dass sie sich mit ihrer Arbeit – trotz der unzureichenden Spezifikation – auf dem richtigen Weg befinden. Ein solches iteratives Vorgehen in der Softwareentwicklung ist in der IT-Industrie durchaus typisch, in einem Maschinenbauunternehmen wie IT16 aber nach wie vor eher unüblich und wurde in diesem Fall durch IT12 in das Projekt eingebracht und sogar vertraglich verankert, um so trotz der unvollständigen Spezifikation Meilensteinvereinbarungen treffen zu können.

Projektrealität zwischen Regelungsstruktur und Problemlösungspragmatismus

Folgt man der Darstellung der Akteure, scheint der erfolgreiche Ablauf der Innovationsprojekte auf eine eher geringe Bedeutung der vertraglichen Rahmung der Projekte bei IT16 und IT12 hinzuweisen. Dass die Zusammenarbeit zwischen den beiden Unternehmen erfolgreich funktioniert, begründen die Akteure auf der Projektleitungs- und der Arbeitsebene beider Unternehmen, wie gezeigt, sowohl mit gegenseitigem ‚*Goodwill*' und Vertrauen als auch mit ihrer sehr pragmatschen Einstellung zu den formalen vertraglichen Grundlagen der Beziehung zwischen den beiden Unternehmen. Im Vordergrund steht für sie, so scheint es, die gemeinsame Bewältigung der gesetzten technischen Aufgaben und der damit verknüpften Unwägbarkeiten. Dies erfordert vor allem gegenseitige Verlässlichkeit und beiderseitigen Pragmatismus nicht nur in der Lösung technischer Probleme, sondern auch im Umgang mit den mitunter zu engen vertraglichen Grundlagen der Kollaboration. Mit dieser

Problemlösungsorientierung korrespondiert zudem das Bestreben des Projektleiters und Leiters der Softwareentwicklung bei IT16, zur Ergänzung seiner begrenzten Personalkapazitäten eine längerfristige Beziehung mit IT12 aufzubauen. In den Gesprächen mit den Projektleitern auf beiden Seiten wird sehr deutlich, dass die gemeinsame Problemlösungsorientierung auf der Projektleitungs- und auf der Arbeitsebene und der Aufbau einer entsprechend ausgerichteten, auch über die Projekte hinausreichenden Kooperation für den Projektverlauf tragender sind als die auf der Aushandlungsebene gefundenen vertraglichen Regelungen zum Ablauf. Entsprechend ist der Projektalltag in der Beziehung zwischen beiden Unternehmen auch, wie gezeigt, stark von Vertrauen und direkter Kommunikation geprägt. Doch auch wenn dies, wie beide Projektleiter hervorheben, von hoher Bedeutung für den Projekterfolg ist, erklärt es die erfolgreiche Bewältigung der Innovationsprojekte nur unzureichend.

Irreführend an dieser Stelle ist ein – auch von der Literatur unterstrichenes – Verständnis von Marktbeziehungen als Misstrauensbeziehungen, dem auch die aus den oben angeführten Äußerungen der Projektleiter sprechende Gegenüberstellung von Vertrag und Vertrauen (bzw. ‚Handschlag') entspricht. Diese legt hier jedoch ein Maß an Unverbindlichkeit nahe, das kaum zu der zu bewältigenden technischen Entwicklungsaufgabe passt. Auch wenn die Akteure die Bedeutung der Vertragsbeziehung herunterspielen, hat diese als Grundlage des Entwicklungsprojektes Bestand. Aufgabendefinitionen, Leistungsziele, Meilensteine und Zahlungsvereinbarungen sind genauso festgelegt wie die Konsequenzen bei Nichterfüllung. Diese Vertragsinhalte sind den beiden Projektleitern sehr wohl bewusst (zumal sie an deren Aushandlung beteiligt waren). Auch wenn sie ihre Beziehungen als vertraulich begreifen, kommen sie um diese Verpflichtungen nicht herum und erfüllen sie auch. So fordert Herr A als Projektleiter bei IT12 seine Entwickler zwar zu Pragmatismus und direkter Kommunikation mit den Entwicklern von IT16 auf. Als Vertreter des Entwicklungsdienstleistungsunternehmens IT12 geht es ihm dabei aber auch darum, die vereinbarten Meilensteine – nicht zuletzt aufgrund der daran geknüpften Zahlungstermine – einzuhalten und das Projekt – nicht zuletzt aufgrund der vereinbarten Festpreise – möglichst schnell abzuschließen. Ähnlich steht für sein Pendant bei IT16, Projektleiter X, die Bewältigung der Innovationsaufgaben im Vordergrund, für die er IT16-intern die Verantwortung trägt. Dass beide vertrauensvoll miteinander kooperieren können und ihre Beziehung als Handschlag-Beziehungen verstehen, hat aber nicht nur damit zu tun, dass beide augenscheinlich persönlich gut ‚miteinander auskommen', sondern wird nicht unwesentlich durch die vertragliche Grundlage der Unternehmensbeziehung als Rahmung der Projekte fundiert.

Auf der Aushandlungsebene zwischen den Unternehmen begründet der Vertrag nicht nur einen Leistungstausch. Zugleich sind mit der Verteilung von Leistungsverpflichtungen und ‚*benefits*' auch die Rollen der Akteure und die Interessenpositionen auf beiden Seiten eindeutig festgelegt. Beide Unternehmen verpflichten sich mit dem Vertragsschluss auf eine Rollenverteilung, die unterstellt, dass sie im Rahmen des Projektes nicht in Wettbewerb zueinander treten werden. Der Vertrag definiert nicht

nur eindeutig, wer Auftraggeber und wer Auftragnehmer ist. Festgelegt werden auch Verfügungsrechte an dem zu entwickelnden Wissen sowie Schutzrechte für das Wissen, welches IT12 im Rahmen des Innovationsprozesses durch den tieferen Einblick in Produkte von IT16 erwirbt. Dieser Punkt ist gerade angesichts des immateriellen Charakters des zu schützenden Wissens und der einfachen Kopierbarkeit von Software nicht ohne Bedeutung, zugleich aber auch nur schwer kontrollierbar. Die entsprechenden vertraglichen Regelungen wirken einerseits notwendigerweise etwas hilflos und stellen de facto nicht mehr als eine Willenserklärung dar. So verpflichtet sich IT12 beispielsweise, seine in Projekten mit IT16 eingesetzten Mitarbeiter während der Vertragslaufzeit nicht auch in Projekten mit Wettbewerbern von IT16 einzusetzen, wobei solche Projekte mit Wettbewerbern von IT16 beiden Seiten gleichzeitig als eher unwahrscheinlich gelten. Andererseits wird hier aber eine vertraglich abgesicherte Anspruchsgrundlage für den Fall des Zuwiderhandelns geschaffen. Schließlich bietet die vertragliche Unterfütterung den Unternehmen gleichzeitig aber auch eine wichtige Rückfallposition: Auch wenn die Kollaboration ein Balanceakt ist, erfolgt dieser nicht ohne Netz. Vielmehr schreibt der Vertrag für beide Seiten Sanktionsmöglichkeiten und Anspruchsgrundlagen fest. Es steht zu vermuten, dass damit in der Vertragsbeziehung zwischen den Unternehmen eine wesentliche Grundlage für die zu beobachtende Vertrauensbeziehung auf der Projektleitungs- und der Arbeitsebene gelegt wird: Mit der Klärung der Interessenpositionen und der Festlegung von Rollenverteilung und Aufgabenzuweisung im Vertrag wird allen Unwägbarkeiten des Innovationsprozesses zum Trotz eine ausreichende Eindeutigkeit in den Beziehungen zwischen den Unternehmen hergestellt, die auf der Ebene der Akteure mit entsprechenden Handlungserwartungen einhergeht und es ihnen ermöglicht, ‚befreit' zu kooperieren.

Besonders deutlich wird dies auf der Ebene der Projektleiter, die zwischen den vertraglichen Konditionen und der Arbeitsebene vermitteln müssen: Einerseits müssen sie die Umsetzung der vertraglichen Verpflichtungen gewährleisten und sind für die „großen Linien" im Projektablauf verantwortlich. Andererseits können sie den Projekterfolg jedoch nur erreichen, wenn sie den Entwicklern auf der Arbeitsebene genügend Freiraum lassen, um flexibel und problemabhängig mit den Ungewissheiten des Innovationsprozesses umzugehen. Entsprechend lägen die alltäglichen „kleineren Entscheidungen", so IT12-Projektleiter A, bei den Entwicklern der beiden Unternehmen.

Um sich die notwendige Flexibilität und Reaktivität auf der Arbeitsebene zu erhalten, gehört im Fall der beiden Unternehmen auf der einen Seite dazu, die vertraglich festgelegten Konditionen nicht auszureizen, sondern offen über Verzögerungen und Probleme im Ablauf zu sprechen.

> *„Und letztendlich am Ende hat er [Herr X] auch ganz fair gesagt, ja, die Risikofaktoren waren zu Beginn benannt, und genauso sind sie eingetreten. Großteils hat IT16 das auch zu verantworten. Deswegen haben wir uns den Schmerz, der entstanden ist, tatsächlich so geteilt, dass ich dann mit einer schwarzen Null rausgekommen bin […] Das macht für*

mich eigentlich eine faire Partnerschaft aus, dass ich über solche, vermeintlich unangenehmen Themen auch wirklich offen reden kann.“ (Herr A, Account-Manager IT12)

Auf der anderen Seite kann dies aber durchaus auch bedeuten, die formal festgelegten Regelungsstrukturen zu nutzen, um Stockungen und Problemen im Projektfluss zu begegnen.

„Also ich bin auch eine Eskalationsstufe und die Kollegen sollen sich auch hinter mir ‚verstecken‘ [können]. D. h. wenn sie zu einer Aussage gedrängt werden, können sie immer sagen: ‚Das muss ich erst mit Herrn A klären.‘ Das ist ganz klar auch das Konzept, das wir intern leben, um die Kollegen aus dem Feuer zu halten, auch den Druck gar nicht erst dahin gehen zu lassen, sondern das wirklich dann auf unsere Ebene abzuladen.“ (Herr A, Account-Manager IT12) Und:

„Wenn ich Herrn X auch über das Festnetz nicht bekomme, habe ich ihn mobil angerufen, der wusste auch, das ist wichtig. Umgedreht ist es genauso. Wenn ich auf einem Freitagabend noch einen Anruf von Herrn X bekomme, weiß ich, okay, irgendwas läuft gerade nicht so, wie er sich das vorstellt. Und insofern, wir mussten auch nie weiter eskalieren.“ (Herr A, Account-Manager IT12)

Die Eskalationsstufe ‚Projektleiter‘ kam in den beiden Projekten, wie auch die beteiligten Entwickler bestätigen, allerdings so gut wie nicht zum Einsatz. Ausnahmen beziehen sich anscheinend auf das Anmahnen ausgebliebener Informationen und sind nach allseitigem Bekunden mehr oder minder ‚an einer Hand abzählbar‘. Die anfängliche Unsicherheit gegenüber dem unbekannten Kunden wich auch auf der Entwicklerebene schnell der direkten Kommunikation.

3.4 Problemlösungshandeln im Schatten des Marktes

Ausgehend von der Beobachtung, dass unternehmensübergreifende Innovationsprojekte vielfach durch eine marktförmige Governance charakterisiert sind, haben wir zu Beginn gefragt, wie marktförmige Governance-Formen mit dem hohen Maß an Unsicherheiten vereinbar sind, die typischerweise mit Innovationsprojekten einhergehen. Am Beispiel zweier Fallbeispiele aus der Entwicklung von Windenergieanlagen und Software haben wir dieses Spannungsfeld zwischen marktförmiger Governance und betrieblicher Praxis näher untersucht. Als Koordinations- und Steuerungsmodus schlägt die Governance-Form ‚Markt‘ aber nur begrenzt auf die Projekte durch.

Im Zentrum der marktbasierten Innovationsprojekte steht eine zwischen den Unternehmen ausgehandelte vertragliche Regelungsstruktur. Neben den gegenseitigen Leistungsverpflichtungen sind hier auch Rahmenbedingungen für die Durchführung der Innovationsprojekte festgelegt – von Rechten und Verpflichtungen zu Information, Mitwirkung und Kontrolle, bis hin zur Festschreibung von Kommunikationskanälen und zur Benennung von Ansprechpersonen. Die zugrundeliegende

Vorstellung einer marktförmigen Abwicklung der Entwicklungsprojekte geht jedoch wie gezeigt weder im Windenergiefall noch im Fall der von IT16 beauftragten Softwareentwicklung auf. Bereits rein technisch lassen sich die Entwicklungsaufträge nicht soweit eingrenzen, dass die Auftragnehmer die Entwicklungsprojekte allein durchführen könnten. Stattdessen sind die untersuchten Innovationsprojekte in beiden Fällen durch ein hohes Maß an Unsicherheit und Komplexität gekennzeichnet, so dass sich die angestrebten Formen der Problemlösung zum Teil gegen die auf der Aushandlungsebene gefundenen Regulierungsstrukturen sperren. In beiden Fällen kommt es vielmehr zu einer engen Zusammenarbeit zwischen den Unternehmen, was im WEA-Fall nicht zuletzt aufgrund der geringen Marktgröße sogar als branchentypisch gelten kann. Doch folgt diese Zusammenarbeit nur begrenzt den kontraktuellen Rahmenbedingungen.

Trotzdem gehen die untersuchten kollaborativen Innovationsprojekte als marktförmig koordinierte Projekte von der Vorstellung der vertraglichen Regelbarkeit zwischenbetrieblicher Kooperationsbeziehungen aus. Grundlage ihrer Kollaboration ist die für die Unternehmen und ihre Akteure ‚brauchbare Fiktion' eindeutiger vertraglicher Regelungen (im Sinne von Czada & Schimank 2000; Vaihinger 1911). Diese Fiktion entspricht nicht der tatsächlichen Praxis, sie ist aber dennoch brauchbar, da sie den jeweiligen Vertragspartnern die Option belässt, sich im Falle des Scheiterns pragmatischer Kooperationen auf rechtliche Auseinandersetzungen einzulassen – eine Option allerdings, die in der Regel für alle Vertragspartner extrem unattraktiv ist und die daher den Druck auf konsensuelle Konfliktfindungen und ein kooperatives Zusammenwirken erhöht.

Aushandlungsebene – Projektleitungsebene – Arbeitsebene

Um jedoch zu verstehen, wie es die Akteure unter diesen Rahmenbedingungen vermögen, die Innovationskollaboration zum Erfolg zu führen, muss die auf die Regelungsstrukturen fokussierte Governance-Perspektive um eine weitere Perspektive ergänzt werden, die die konkreten Leistungsstrukturen in den Blick nimmt, in denen die vereinbarten Leistungen im Problemlösungshandeln der Akteure erbracht werden. In der Betrachtung der Innovationsprojekte sind dabei drei Ebenen zu unterscheiden: Auf der *Aushandlungsebene* werden vertraglich die gegenseitigen Leistungsverpflichtungen zwischen den Unternehmen sowie eine Regelungsstruktur zur Umsetzung festgeschrieben. Doch bedarf die Marktbeziehung der Unternehmen, darauf verweist insbesondere der Blick auf den Entwickleralltag im Fall der IT-Entwicklung, einer sozialen Unterfütterung oder Mikrofundierung: Die zwischen den Unternehmen abgeschlossenen Verträge über auszutauschende Leistungen sind das eine, die Realisierung der angestrebten Problemlösung ist aber das andere. Diese Problemlösungsleistung wird sozusagen im Schatten des Marktes erbracht. Sie vollzieht sich in den konkreten Projektstrukturen, die sich wiederum in eine *Projektleitungsebene* und eine operative Ebene bzw. *Arbeitsebene* unterscheiden lassen.

Auffällig dabei ist, dass die auf der Aushandlungsebene vereinbarte Regelungsstruktur zwar Eindeutigkeit in den Beziehungen zwischen den Unternehmen unterstellt, dass das Problemlösungshandeln auf der Projektleitungs- und insbesondere auf der Arbeitsebene sich jedoch scheinbar kaum daran orientiert. Umgesetzt wird die Problemlösung hier vielmehr von Akteuren, die in die Hierarchien der Unternehmen eingebunden sind und somit auf der einen Seite gegenüber externen Akteuren nur über ein in dieser Hinsicht begrenztes Set an Handlungsressourcen verfügen. Auf der anderen Seite hängt der Erfolg der Innovationsprojekte entscheidend von diesen Akteuren und ihrer Fähigkeit ab, mit den Unsicherheiten der Projekte umzugehen. Damit liegt im Handeln dieser Akteure zugleich auch der Schlüssel zum Erfolg der untersuchten Projekte: Die untersuchten marktbasierten Entwicklungskollaborationen sind vor allem deshalb erfolgreich, weil sie auf der Projektleitungs- und der Arbeitsebene der Projekte einer Handlungslogik im Schatten des Wettbewerbs und im Schatten der zwischen den Unternehmen ausgehandelten wettbewerbsgeprägten Regelungsstrukturen folgen.

Denkkollektive auf der Arbeitsebene

Gerade die Akteure der Arbeitsebene beziehen sich in ihrer Handlungsfähigkeit weniger auf die in den vertraglichen Regelungen angelegten Machtressourcen, da diese auf definierten Abläufen und Kommunikationswegen basieren, die den Anforderungen des Projektalltags nur sehr begrenzt gerecht werden. Wie gezeigt, basiert ihre Problemlösungsfähigkeit vielmehr vor allem darauf, dass sie es vermögen, eigene Kommunikationskanäle aufzubauen und sich gegenseitig mit den für die Entwicklungsarbeit notwendigen Informationen zu versorgen. Befähigt dazu werden sie insbesondere durch ein gemeinsames unternehmensübergreifendes Aufgabenverständnis: vergleichbare Qualifikationen und Erfahrungen bzw. komplementäre Perspektiven auf ein technologisches System erleichtern nicht nur die sprachliche Verständigung, sondern bringen auch geteilte Praktiken etwa in Bezug auf das methodische Vorgehen mit sich. Knorr Cetina (2002) verwendet für solche geteilten Praktiken der Herstellung und Validierung von Wissen im Wissenschaftsbereich auch den Begriff der Wissenskultur oder epistemischen Kultur. Legt man diese Perspektive auf die hier gewonnenen empirischen Erkenntnisse an, können epistemische Faktoren als ausschlaggebend für die tatsächliche Ausgestaltung von Kooperationsbeziehungen und die Praxis der Zusammenarbeit von Akteuren im Rahmen marktlicher Governance gesehen werden:

> *„Rather, it is a reality purposefully assembled and unfolded by professional knowledge workers and whole technological systems which provide the frames of reference and the means for experience and transactions to take place.“* (Knorr Cetina & Preda 2001, S. 30)

Noch treffender erscheint der von Fleck geprägte Begriff des ‚Denkkollektivs' (Fehr 2005; Fleck 1980). Als ‚Denkkollektive' definiert Fleck die Träger eines geteilten ‚Denkstils' als einem „gerichtete[n] Wahrnehmen, mit entsprechendem gedanklichen und sachlichen Verarbeiten des Wahrgenommenen" (Fleck 1980, S. 130).

> *„Solche Denkgruppen [Gemeinschaften, Kollektive], die Träger von mehr oder weniger gesonderten Denkstilen sind, gibt es sehr viele. Sie werden durch mannigfaltige besondere Formen kollektiven Denkens geschaffen, z. B. von bestimmten Disziplinen wie der Physik, der Philologie, der Ökonomie, vom Wissen bestimmter praktischer Berufe wie dem Handwerk, der Kaufmannschaft, weiter vom Wissen religiöser, ethnographischer, politischer Gesellschaften usw.."* (Fleck zitiert nach Fehr 2005, S. 26)

Denkkollektive können situativ im Gedankenaustausch zweier oder mehr Menschen entstehen, können sich aber auch – wie in den von uns betrachteten Fällen – als stabile Denkkollektive um organisierte soziale Gruppen bilden, wie sie etwa durch Fachdisziplin, Ausbildung und Beruf definiert werden. Der das Denkkollektiv konstituierende Denkstil umfasst hierbei geteilte Problemwahrnehmungen, Methoden und Problemlösungsstrategien, die die Entwickler in den untersuchten Unternehmen untereinander kommunikationsfähig machen. Fleck spricht mit Blick auf das Verhältnis der Mitglieder eines Denkkollektivs zueinander daher auch von einem „gewisse(n) Gefühl der Denksolidarität im Dienste einer überpersönlichen Idee, das eine intellektuelle Abhängigkeit der Individuen voneinander und gemeinsame Stimmung bewirkt" (Fleck 1980, S. 140). Die geteilte epistemische Kultur führt die auf beiden Seiten beteiligten Entwickler auch über Branchengrenzen hinweg zusammen und ermöglicht diesen ein pragmatisches, mitunter auch formale Grenzen überschreitendes, lösungsorientiertes Vorgehen bei der Bewältigung der gemeinsam zu lösenden Probleme.

Vermittlung zwischen Governance-Struktur und Problemlösung

Trotzdem hat auch die marktbasierte Regulierungsstruktur als solche in den Projekten Bestand. Hierbei verweisen die Fallstudien auf zwei wichtige Punkte.

Zum einen kommt dem marktlichen Rahmen – auch wenn die Regelungsstruktur in ihrer Bedeutung für die Akteure der Projektleitungs- und insbesondere der Arbeitsebene im Projektalltag hinter den Arbeitsbeziehungen zu den Entwicklern des anderen Unternehmens zurücktritt – im Problemlösungsprozess eine wichtige Rolle zu, legt die Marktlogik doch die Rollen der Akteure und die Verteilung der ‚benefits' eindeutig fest. Es steht zu vermuten, dass damit eine wesentliche Grundlage für die auf der Projektleitungs- und der Arbeitsebene zu beobachtenden Vertrauensbeziehungen gelegt wird: Mit den vertraglichen Beziehungen zwischen den Unternehmen erscheinen die Interessenpositionen beider Seiten als geklärt. Aufgrund der klaren Rollenverteilung und Aufgabenzuweisung kann allen Unsicherheiten zum Trotz „befreit" kooperiert werden. Zugleich bietet die vertragliche Un-

terfütterung den Unternehmen auch eine wichtige Rückfallposition und Absicherung im Falle des Scheiterns. Deutlich wird dies etwa an den beschriebenen Eskalationsmöglichkeiten in den Beziehungen zwischen IT16 und IT12, die in ähnlicher Weise auch im Fall der Windenergieanlagenentwicklung gelten.

Zum anderen agieren die Akteure auf der Arbeitsebene nicht unberührt von den im Rahmen der Marktbeziehung von den Unternehmen eingegangenen Leistungsvereinbarungen. Die beauftragten Unternehmen erbringen, wie gezeigt, die Entwicklungsleistung, auf die sie sich verpflichtet haben: die Entwicklung klar abgegrenzter Module bzw. Komponenten des Endproduktes. Im Gegenzug fließen die vereinbarten Zahlungen der Auftrag gebenden Unternehmen, die die Entwicklungsergebnisse im Rahmen eigener Innovationsprojekte verwenden. In der Vermittlung zwischen den auf der Aushandlungsebene erzielten Leistungsvereinbarungen und dem Problemlösungshandeln auf der Arbeitsebene kommt der intermediären Ebene der Projektleitung eine zentrale Bedeutung zu. Die jeweilige Projektleitung ist nicht nur vielfach – so etwa im Fall von IT16 und IT12 – an den Aushandlungsprozessen beteiligt. Vor allem ist es ihre Aufgabe, zwischen der marktlichen Governance und den Anforderungen des operativen Tagesgeschäfts der Innovationsprojekte zu vermitteln. Dies meint, nicht nur für eine Einhaltung der Leistungsverpflichtungen zu sorgen, sondern vor allem auch zu verhindern, dass die auf der Aushandlungsebene getroffenen Regelungsvereinbarungen in einer Weise auf die Arbeitsebene durchschlagen, die die dort notwendigen Handlungsspielräume zerstören würde. Entsprechend charakterisiert der Projektleiter in Unternehmen IT12 seine Rolle auch als „die Kollegen aus dem Feuer zu halten, auch den Druck gar nicht erst dahin gehen zu lassen, sondern das wirklich dann auf unsere Ebene abzuladen“ (Herr A, Account-Manager IT12).

Im Schatten des Marktes

Die intermediäre Rolle des Projektmanagements verweist an dieser Stelle zurück auf unsere Eingangsfrage. Auch wenn eine marktförmige Governance aufgrund der mit Innovationsprozessen verbundenen Ungewissheit und Unsicherheit auf den ersten Blick „für die Beschaffung von Wissen und das Hervorbringen von Innovationen eher ungeeignet“ (Sydow & Möllering 2009, S. 21) erscheint, sind Marktbeziehungen ein in Innovationsprozessen weitverbreiteter Weg zur Nutzung externer Kompetenzen und zum Erwerb externen Wissens. Die Fallstudien verdeutlichen hier, dass dies möglich wird, weil – in Anlehnung an Scharpf (1993) – im Schatten des Marktes Problemlösungsprozesse wirken, die von der idealtypischen Beschreibung der Governance-Formen in der auf Regelungsstrukturen fokussierten Governance-Theorie nicht erfasst werden. Wie die die Governance-Perspektive ergänzende Perspektive auf die unterlegten Prozesse der Leistungserbringung zeigt, vermögen die Unternehmen in den untersuchten Marktbeziehungen gerade deshalb erfolgreich mit den Ungewissheiten der Innovationsprozesse umzugehen, weil sie dies den Akteuren auf

der Arbeitsebene überlassen können, diesen aber auch ausreichend Handlungsspielraum hierfür zugestehen.

3.5 Literatur

Aspers, P. (2015): *Märkte*. Wiesbaden: Springer VS.

Aspers, P. & Beckert, J. (2008): Märkte. In: A. Maurer (Hrsg.): *Handbuch der Wirtschaftssoziologie*, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 225–246.

Baur, N. (2008): Markt. In: N. Baur, H. Korte, M. Löw & M. Schroer (Hrsg.): *Handbuch Soziologie*, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 273–293.

Beckert, J. (2007): Die soziale Ordnung von Märkten. In: J. Beckert, R. Diaz-Bone & H. Ganßmann (Hrsg.): *Märkte als soziale Strukturen*, Frankfurt a.M./ New York: Campus, S. 43–62.

Chesbrough, H. (2003): *Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Boston MA: Harvard Business School Press.

Czada, R. (2007): Markt. In: A. Benz, S. Lütz, U. Schimank & G. Simonis (Hrsg.): *Handbuch Governance. Theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder*, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 68–81.

Czada, R. & Schimank, U. (2000): Institutionendynamiken und politische Institutionengestaltung: Die zwei Gesichter sozialer Ordnungsbildung. In: R. Werle & U. Schimank (Hrsg.): *Gesellschaftliche Komplexität und kollektive Handlungsfähigkeit.* Schriften des Max-Planck-Instituts für Gesellschaftsforschung Köln. Bd. 39, Frankfurt a.M.: Campus, S. 23–43.

Fehr, J. (2005): Vielstimmigkeit und der wissenschaftliche Umgang damit. Ansätze zu einer Fleck'schen Philologie. In: R. Egloff (Hrsg.): *Tatsache – Denkstil – Kontroverse: Auseinandersetzungen mit Ludwik Fleck,* Zürich: Collegium Helveticum, S. 25–37.

Fleck, L. (1980): *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv.* Mit einer Einleitung herausgegeben von L. Schäfer und T. Schnelle. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Knorr Cetina, K. (2002): *Wissenskulturen. Ein Vergleich naturwissenschaftlicher Wissensformen*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Knorr Cetina, K. & Preda, A. (2001): The Epistemization of Economic Transactions. In: *Current Sociology* 49(4), S. 27–44.

Mayntz, R. (2005): Governance Theory als fortentwickelte Steuerungstheorie? In: G. F. Schuppert (Hrsg.): *Governance-Forschung. Vergewisserung über Stand und Entwicklungslinien*, Baden-Baden: Nomos, S. 11–20.

Mayntz, R. & Scharpf, F. W. (1995): Steuerung und Selbstorganisation in staatsnahen Sektoren. In: dies. (Hrsg.): *Gesellschaftliche Selbstregelung und politische Steuerung*, Frankfurt a.M.: Campus, S. 9–38.

Ortiz, A. & Schalkowski, H. (2015): Die Ausgestaltung der (Corporate) Governance bei Innovationsprozessen im Rahmen von M&A–Transaktionen. In: *Zeitschrift für Corporate Governance* 10(1), S. 16–21.

Powell, W. W. (1996): Weder Markt noch Hierarchie: Netzwerkartige Organisationsformen. In: P. Kenis & V. Schneider (Hrsg.): *Organisation und Netzwerk. Institutionelle Steuerung in Wirtschaft und Politik*, Frankfurt a.M./New York: Campus, S. 213–271.

Scharpf, F. W. (1993): Positive und negative Koordination in Verhandlungssystemen, *MPIfG Discussion Paper*, No. 93/1.

Schimank, U. (2007): Elementare Mechanismen. In: A. Benz, S. Lütz, U. Schimank & G. Simonis (Hrsg.): *Handbuch Governance. Theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder*, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 29–45.

Sydow, J. & G. Möllering (2009): *Produktion in Netzwerken. Make, Buy & Cooperate.* München: Verlag Franz Vahlen.

Vaihinger, H. (1911): *Die Philosophie des Als Ob : System der theoretischen, praktischen und religiösen Fiktionen der Menschheit auf Grund eines idealistischen Positivismus*. Berlin: Reuther & Reichard.

Weyer, J., Adelt, F. & Hoffmann, S. (2015): *Governance of complex systems. A multi-level model,* Soziologisches Arbeitspapier Nr. 42/2015, Dortmund: Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät, Technische Universität Dortmund.

Wiesenthal, H. (2005): Markt, Organisation und Gemeinschaft als „zweitbeste“ Verfahren sozialer Koordination. In: W. Jäger & U. Schimank (Hrsg.): *Organisationsgesellschaft – Facetten und Perspektiven*, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 223–264.

Wittke, V., Heidenreich, M., Mattes, J., Hanekop, H., Feuerstein, P. & Jackwerth, T. (2012): Kollaborative Innovationen. Die innerbetriebliche Nutzung externer Wissensbestände in vernetzten Entwicklungsprozessen. *Oldenburger Studien zur Europäisierung und zur transnationalen Regulierung*, Bd, 22. www.uni-oldenburg.de/fileadmin/user_upload/sowi/ag/sozialstruktur/en/download/Nr._22_Kollaborative_Innovationen.pdf. <14.06.2016>

4. Hierarchische Governance kollaborativer Innovationen im Windenergiesektor

André Ortiz

4.1 Einleitung

Unter den Formen der ökonomischen Handlungskoordination zur (kollaborativen) Erzeugung von Innovationen nimmt der Typus der *Organisation* mit seinem charakteristischen Koordinationsmodus der *Hierarchie* eine besondere Stellung ein. Aus betriebswirtschaftlicher und industriesoziologischer Perspektive stellt das Unternehmen den zentralen Ort der Hervorbringung von Innovationen dar. Die hierarchische Koordinationsform kann insofern als klassischer Modus der Hervorbringung von Innovationen gelten. Speziell mit Blick auf große Unternehmen fungieren die unternehmensinterne Organisation und ihre Forschungs- und Entwicklungs- (F&E-) Funktion als bedeutsamer Mechanismus der Steuerung, Koordination und Kontrolle von Technologieentwicklungsprozessen und des Wissens- und Technologietransfers (Hack 1998, S. 590; vgl. auch Pavitt 2005). Zwar bilden in der heutigen Ökonomie zunehmend externe Partnerschaften und entsprechende Kooperationsbeziehungen wesentliche Lernkontexte für Unternehmen in innovationsintensiven Sektoren wie der Biotechnologie (Powell et al. 1996, S. 116–119; Ortiz 2013). Allerdings sind konkrete kollaborative Innovationsprozesse auf Grundlage unterschiedlicher Ausprägungen inter-organisationaler Beziehungen nach wie vor nur unter Berücksichtigung der intra-organisationalen Voraussetzungen der gegebenenfalls in unterschiedlicher Weise und Umfang daran beteiligten Unternehmen zu erfassen (Chesbrough 2003, S. 32–33, 58, 88; Chandler 1992, S. 88). Hierauf verweisen Konzepte wie die Absorptive Capacity (Cohen & Levinthal 1989, 1990) von Unternehmen auf Grundlage

interner F&E-Kapazitäten und kooperationsrelevanter Kompetenzen, die über verschiedene Arten von Kooperationserfahrungen ausgebaut werden können:

> „*A firm's value and ability as a collaborator is related to its internal assets, but at the same time, collaboration further develops and strengthens those internal competencies.*" (Powell et al. 1996, S. 119)

Vor diesem Hintergrund ist zum einen davon auszugehen, dass in Abhängigkeit vom Gegenstand und der Beziehungskonstellation eines kollaborativen Innovationsprojektes in unterschiedlichem Maße die jeweils einzelne Organisation als Ausgangs- oder Bezugspunkt sowie Zurechnungseinheit von wesentlichen Aspekten wie Akteuren, Strategien, (Wissens-)Ressourcen und Verwertung der Resultate von Entwicklungsprojekten und Innovationsprozessen ausschlaggebend bleibt. Hieraus ergibt sich die grundlegende forschungsbezogene Herausforderung, das Verhältnis von intra- und inter-organisationaler Koordination zu bestimmen (vgl. auch Wiesenthal 2005, S. 258). Zum anderen lassen sich Mergers & Acquisitions (M&A) und andere Wege der unmittelbaren Integration von vormals externen Kompetenzen in eine Organisation etwa mittels Personalbeschaffung als eine spezifische hierarchische Koordinationsform kollaborativer Innovationsprozesse charakterisieren. Entscheidungen zu konkreten M&A-Transaktionen und Personalbeschaffungsmaßnahmen sind in diesem Zusammenhang auf der Ebene des strategischen Innovationsmanagements angesiedelt. Bei diesen Entscheidungen spielen insbesondere auch die Berücksichtigung zukünftiger Innovationsvorhaben und damit verbundene langfristige Investitionsplanungen eine Rolle. Daraus ergibt sich für das Innovationsmanagement insgesamt eine doppelte Bedeutung der hierarchischen Koordinationsform. In einer nach innen gerichteten und kurzfristigeren Perspektive steht der unmittelbare Erwerb von innovationsrelevantem externem Wissen für eigene interne Innovationsprojekte im Vordergrund. In einer nach außen gerichteten und langfristigeren Perspektive steht der Aufbau interner Kompetenzen zur Schaffung der intra-organisationalen Voraussetzungen für unternehmensübergreifende kollaborative Innovationsvorhaben im Vordergrund. Wie auch im vorliegend betrachteten Fall, können sich diese beiden Gesichtspunkte der hierarchischen Koordinationsform in der Praxis überlagern und ergänzen.

Im Mittelpunkt der empirischen Analyse in diesem Kapitel stehen die Ergebnisse einer mehrschichtigen Fallstudie zu einem im Windenergiesektor aktiven Unternehmen. Dieses Unternehmen baut im Zuge seiner strategischen Marktpositionierung im Windenergiesektor interne Kompetenzen und entsprechende Organisationsstrukturen und Personalressourcen im Bereich der Onshore-Windenergie und der Offshore-Windenergie auf. Einen wesentlichen intra-organisationalen Bezugspunkt für entsprechende Innovationsprozesse stellt insbesondere ein hierfür innerhalb des Konzerns gegründetes Kompetenzzentrum dar. Genauer betrachtet werden in diesem Zusammenhang zwei unterschiedliche Varianten hierarchischer Governance, mittels derer das Unternehmen diesen Kompetenzaufbau vornimmt.

Erstens wird die Übernahme eines Unternehmens beschrieben, das auf die Herstellung von Antriebskomponenten für Windenergieanlagen spezialisiert ist. Hierarchische Governance kommt hier im Zuge einer M&A-Transaktion und angeschlossener Integration des gekauften Unternehmens in die Konzernstrukturen zum Tragen. Zweitens wird der systematische Aufbau eines Personalstamms im Kompetenzzentrum betrachtet. Hierarchische Governance spielt hier in Bezug auf die Integration von personellen Ressourcen in die Organisation eine entscheidende Rolle. Im Hinblick auf die Aktivitäten im Bereich der Offshore-Windenergie kommt es speziell auf die Integration von Personal bzw. Kompetenzen aus dem maritimen Sektor an. Als Grundlage für diese mehrschichtige Analyse werden im nächsten Abschnitt zunächst zentrale theoretische Argumente zu hierarchischer Governance vertieft. Darauf aufbauend werden die in Kapitel 1 entwickelten Hypothesen zur Bedeutung hierarchischer Governance für bestimmte Formen kollaborativer Innovationsprozesse aufgegriffen und weitergeführt.

4.2 Merkmale und Varianten hierarchischer Governance

Einleitend wurde der besondere Stellenwert hierarchischer Governance für die Hervorbringung von Innovationen aufgezeigt. Im Hinblick auf die empirischen Analysen werden in diesem Abschnitt zunächst aus theoretischer Sicht die grundlegenden Merkmale und spezifischen Varianten der Koordinationsform Hierarchie diskutiert, die im Zusammenhang mit kollaborativen Innovationen Relevanz besitzen.

4.2.1 Wesentliche Merkmale der Koordinationsform Hierarchie

Als Typus der ökonomischen und speziell der auf Technikerzeugung und Innovation gerichteten Handlungskoordination (Kowol & Krohn 1995, S. 102) weist die Organisation eine Reihe idealtypischer Merkmale auf. Häufig wird dieser Typus der Handlungskoordination ausgehend von seinem charakteristischen Koordinations*modus* der Hierarchie definiert:

> *„Hierarchie bezeichnet ein Organisations- oder Verfahrensprinzip, das auf der Über- bzw. Unterordnung zwischen Funktionen, Personen oder Organisationen bzw. Organisationselementen beruht. […] Sie ist Bestandteil einer legalen Ordnung, die sich insbesondere durch Regelhaftigkeit und Berechenbarkeit auszeichnet." (Döhler 2007, S. 46)*

Damit ist der Aspekt der Hierarchie prägend für die formale und bürokratische Anlage der Koordinationsform Organisation (Kowol & Krohn 1995, S. 102). Mit ihrer zentralen Funktion der vertikalen Integration mittels Weisungsketten über mehrere Ebenen und gestufter Kommunikationswege (Weisungen von oben nach unten und Berichte von unten nach oben) leistet Hierarchie auf diese Weise einen wichtigen Beitrag zur Bearbeitung oder Absorption von Ungewissheit (Miebach 2012, S. 75,

110–112; Luhmann 2000, S. 19–20, 312; March & Simon 1993, S. 186). Das Koordinationsmodell der Organisation geht demnach von Akteuren aus, die in weisungsbasierten Beziehungen zueinander stehen und explizit oder implizit auf bestimmte Eigentums- und Verfügungsrechte Bezug nehmen. Akteursbeziehungen im Rahmen der Organisation basieren auf Abhängigkeitsverhältnissen und spezifischen Mitgliedschaftsrollen. Macht stellt mithin das wesentliche Medium der Konfliktregulierung dar (Kowol & Krohn 1995, S. 102; Le Galès & Voelzkow 2001, S. 7).

Dieser idealtypischen Beschreibung von Organisation als Koordinationstypus sind bestimmte konzeptionelle und praxisbezogene Schwächen und Beschränkungen immanent, die sich auf Leistungsgrenzen von Autoritätsbeziehungen und hierarchischer Koordination beziehen (Wiesenthal 2005, S. 234). Hierarchien können demgemäß auch mit Ineffizienzen behaftet sein, die sich auf mangelnde Flexibilität, Informationsengpässe, Kosten der Bürokratie, geringere Anreize für Manager zur Profitmaximierung oder eine Dämpfung der Verantwortungs- und Leistungsbereitschaft von Akteuren auf untergeordneten Hierarchieebenen zurückführen lassen (Döhler 2007, S. 47; Shelanski & Klein 1995, S. 337). Entsprechend werden in der Literatur Kritikpunkte an den idealtypischen (transaktionskosten-)theoretischen Annahmen zur Vorteilhaftigkeit hierarchischer Governance und anderer Governance-Formen formuliert (Preisendörfer 2016, S. 54–57). Schließlich kann davon ausgegangen werden, dass eine Organisation bestimmte Effekte hierarchischer Koordination mittels entsprechender vertraglicher Aushandlungen und Regelungen auch im Rahmen anderer Governance-Formen realisieren kann (Geyskens et al. 2006, S. 521; Stinchcombe 1985, S. 165).

In einer transaktionskostentheoretischen Perspektive auf die Hervorbringung von Innovationen in Organisationen ist unter dem Koordinationsmodus Hierarchie ein hohes Maß an Spezifität, d. h. ein hoher Spezialisierungsgrad von Produkten und Dienstleistungen, mit einem relativ niedrigen Niveau von Transaktionskosten verbunden (Miebach 2012, S. 202–203). Des Weiteren geht im Fall von Innovationen eine hohe Spezifität oftmals mit einem hohen Maß an technologischer Unsicherheit einher. Demgemäß impliziert die hohe Spezifität von Innovationen eine hohe Transaktionshäufigkeit und/oder -intensität, die im Rahmen spezialisierter hierarchischer Governance am effizientesten bewältigt werden kann (Rindfleisch & Heide 1997, S. 31; Williamson 1985, S. 60; Geyskens et al. 2006, S. 521). Dies betrifft in besonderem Maße Wissenstransaktionen, denen bei (kollaborativen) Innovationen eine elementare Bedeutung zukommt (Grant 1996; Foss 2007). Hierarchie und vertikale Integration bieten diesbezüglich ein relativ hohes Maß an Schutz von spezifischen Investitionen sowie relativ effiziente Mechanismen zur abgestimmten Anpassung an sich wandelnde Bedingungen innerhalb und außerhalb der Organisation (Shelanski & Klein 1995, S. 337; Geyskens et al. 2006, S. 520–521; vgl. aber auch Rindfleisch & Heide 1997, S. 42–45, die differenzierende Beiträge zu diesem Aspekt diskutieren).

4.2.2 Zwei Varianten hierarchischer Governance bei Innovationsprojekten

Ausgehend von der zentralen Rolle hierarchischer Koordination im Innovationszusammenhang, wird im Folgenden der Fokus auf Mergers & Acquisitions (M&A) und Personalbeschaffung/-entwicklung als zwei spezifischen Varianten hierarchischer Governance gelegt. Hierarchische Koordination erlangt in entsprechenden Konstellationen eine inter-organisationale Tragweite und ist von daher als Modus der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit bei Innovationsprojekten zu beschreiben. Hierbei wird auf (transaktionskosten-)theoretischer und später auf empirischer Ebene der einleitend aufgezeigte Zusammenhang von intra-organisationalen Strukturen und Prozessen und inter-organisationalen Beziehungen berücksichtigt.

Bei *M&A-Transaktionen* schließen sich zwei zuvor unabhängige fusionierende Unternehmen bzw. ein Käuferunternehmen und ein übernommenes Unternehmen (Zielunternehmen oder *Target*) in einer hierarchisch verfassten Organisation mit einheitlichen *Corporate-Governance*-Strukturen zusammen. Innovationsprojekte können dann z. B. bereichs- oder unternehmensübergreifend im Rahmen von Konzernstrukturen durchgeführt werden. Unter dem Gesichtspunkt von strategischen *Make-or-buy*-Entscheidungen folgen M&A-Transaktionen dabei dem Ziel, die Geschäfts- und Innovationsfelder des Käuferunternehmens auszuweiten, Synergien zu erzeugen und durch die erwartete erhöhte Wertschöpfung den Shareholder Value und das intellektuelle Unternehmenskapital zu erhöhen. Zur Erreichung dieser Ziele besteht für das Innovationsmanagement die zentrale Herausforderung darin, die vormals externen Kompetenzen und Wissensressourcen in die Innovationsprozesse zur Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen zu integrieren (Ortiz & Schalkowski 2015, S. 16; Lazonick 2006; Lazonick & O'Sullivan 2000).

Analog zu einer solchen Integration eines vormals externen Unternehmens in die Unternehmensstrukturen eines Käuferunternehmens ist daneben auch die *Personalbeschaffung* im Rahmen des strategischen Personalmanagements als eine zweite Variante hierarchischer Koordination im Zusammenhang mit Innovationsprojekten anzusehen. In diesem Fall werden mittels Personalbeschaffung über den Arbeitsmarkt vormals externe personelle Ressourcen (Humankapital) in die Organisation integriert, wofür verschiedene vertragliche Grundlagen wie unbefristete oder befristete Arbeitsverträge, Werkverträge oder Leiharbeit in Frage kommen. Anders als bei M&A-Transaktionen werden also nicht kohärente Organisationsstrukturen, sondern nur einzelne neue Organisationsmitglieder in die Organisation des einstellenden Unternehmens integriert. In der Organisation werden – gegebenenfalls unter zusätzlichem Einsatz von Instrumenten der Personalentwicklung – diese neuen Mitarbeiter in Innovationsprozessen eingesetzt (Holtbrügge 2015, S. 29–31, 88–92, 133–134; Preisendörfer 2016, S. 45). Die hierarchische Koordinationsform ermöglicht es, hierbei im Rahmen der zustande gekommenen formalen Mitgliedschaft und Weisungsgebundenheit der neuen Mitarbeiter auf deren Wissen und Kompetenzen zuzugreifen. In vielen Fällen haben diese neuen Mitarbeiter (unmittelbar) zuvor

einem anderen Unternehmen angehört. Da das einstellende Unternehmen in der Regel nicht oder zumindest nicht notwendigerweise in einer direkten inter-organisationalen Beziehung zu dem anderen Unternehmen stand, handelt es sich bei der Personalbeschaffung/-entwicklung insgesamt um einen Grenzfall kollaborativer Innovationen auf Grundlage hierarchischer Governance. Dieser ist nichtsdestoweniger einschlägig, da in Bezug auf Wissen und Erfahrungen eines neuen Mitarbeiters zumindest eine indirekte Beziehung zu der Organisation besteht, der er zuvor angehörte. Speziell im Offshore-Windenergiesektor spielt diese Variante hierarchischer Governance eine wichtige Rolle, da dort gerade auch Mitarbeiter, die aus anderen Branchen wie der maritimen Industrie stammen, eingestellt und in Innovationsprojekten mit maritimen Gesichtspunkten eingesetzt werden.

4.3 Forschungsleitende Hypothesen und Heuristik

Bis zu diesem Punkt wurde aufgezeigt, dass die hierarchische Koordinationsform in ihren verschiedenen Varianten spezifische Merkmale im Hinblick auf Innovationsprozesse besitzt. Dabei wurde auch auf die Beschränkungen dieser Koordinationsform eingegangen, die je nach Beziehungskonstellation und Gegenstand eines Innovationsprojekts andere Koordinationsformen effektiver erscheinen lassen können. Es ist daher davon auszugehen, dass Unternehmen Varianten hierarchischer Koordinationslösungen im Zusammenhang mit kollaborativen Innovationsprozessen bei bestimmten wissensbezogenen Herausforderungen anstreben. Im Hinblick auf die Organisationsgestaltung steht dabei die Frage im Vordergrund, welcher Einbindungsmodus für unterschiedliche Ressourcen gewählt wird und wie demgemäß z. B. erforderliche Arbeitsleistungen beschafft werden (Preisendörfer 2016, S. 45).[1] In *Tabelle 4.1* sind die besonderen Merkmale hierarchischer Governance in den Kategorien Wissenserzeugung und Ergebnisverwendung idealtypisch denen der Governance-Formen Netzwerk, Markt und Gemeinschaft gegenübergestellt.

Im Rahmen von Unternehmens- und Innovationsstrategien werden – so die Annahme – hierarchische Governance-Lösungen dann gewählt, wenn erforderliche, intern nicht verfügbare Wissensbestände nur allgemein zu spezifizieren sind, die Kodifizierbarkeit dieses Wissens allerdings nicht oder nur unvollständig gegeben ist. Im Vordergrund stehen meist nicht die direkten Zugriffsmöglichkeiten auf bereits existierende (und z. B. in Form von Patenten oder Lizenzen als *Intellectual Property* produktförmig abgegrenzte bzw. als Berufsqualifikationen definierte) Wissensbestände. Vielmehr sollen auf Grundlage des erworbenen Wissens bzw. mithilfe des neu eingestellten Personals zukünftig und langfristig neue Wissensbestände entwickelt und Innovationsprojekte durchgeführt werden. Oftmals ist die Erzeugung von

[1] Die nachfolgende Ableitung von Hypothesen ist eng an die entsprechenden Ausführungen in Kapitel 1 angelehnt. Ergänzt wurde vorliegend insbesondere der Aspekt der Personalbeschaffung/-entwicklung als Variante hierarchischer Governance im Zusammenhang mit kollaborativen Innovationsprozessen.

Wissen beim erworbenen Unternehmen anders strukturiert als beim Käuferunternehmen bzw. sind neue Mitarbeiter an andere organisationalen Voraussetzungen für Innovationsprozesse gewöhnt. Sofern solche Unterschiede nicht im Zuge der *Post-Merger*-Integration bzw. der Einarbeitung neuer Mitarbeiter konstruktiv aufgelöst werden können, erschweren sie ein Lernen vom übernommenen Wissensproduzenten. In diesem Fall können trotz hierarchischer Koordination im Rahmen einer Organisation Lernhemmnisse wie das „*Not-invented-here*"-Phänomen auftreten und Innovationsprozesse erschweren. Ein Dilemma kann auftreten, sofern das Käuferunternehmen im Zuge der *Post-Merger*-Integration auf eine forcierte Angleichung von Organisations- und Innovationsstrukturen setzt.

Tabelle 4.1: Wissensbezogene Eigenschaften bestimmter Governance-Formen als forschungsleitende Hypothesen und strategische Heuristik für das Wissensmanagement

		Results and use of the external knowledge	
		Control over external knowledge (exclusive use)	No or limited control over external knowledge (non-exclusive use)
Generation process of the external knowledge	**Acquisition of and direct access to the knowledge generating structures**	**Hierarchy**	Network
	No acquisition of and no or limited access to the knowledge generating structures	Market	Community

Quelle: Wittke et al. (2012, S. 13).

Während auf diese Weise in der Regel die Integration der zuvor externen Wissensbestände gefördert wird, kann hierdurch allerdings gleichzeitig die Produktivität der übernommenen F&E-Ressourcen beeinträchtigt werden, etwa durch Leistungszurückhaltung oder durch Abwanderung von Schlüsselarbeitskräften. Analog kommt es auch im Anschluss an die Personalbeschaffung darauf an, neue Mitarbeiter in die bestehenden Organisationsstrukturen zu integrieren, damit sie ihr Wissen effektiv einbringen können und dabei gleichzeitig ihre extern gewonnenen Erfahrungen und neuen Ideen nicht außer Acht zu lassen (Wittke et al. 2012, S. 20). Wesentliche Punkte der vorausgehend dargestellten Annahmen zur Wahl hierarchischer Governance sind nachfolgend in zwei kohärenten Hypothesen zusammengefasst:

(1) *„Unternehmen setzen auf hierarchischen Zugriff auf externes Wissen, wenn sie über keine internen Wissensbestände und personalen Ressourcen der Wissensproduktion verfügen, die Leistungen ex ante nur allgemein spezifizierbar sind und man davon ausgeht, dass*

das benötigte Wissen nicht oder nicht vollständig kodifiziert ist.“ (Wittke et al. 2012, S. 20, Hypothese 2a)

(2) *„Die spezifische Integrationsproblematik ergibt sich in diesem Fall aus der hierarchischen Integration neuer Kompetenzen: Da die Bereitschaft zur Zusammenarbeit nur begrenzt erzwungen werden kann, können sich die Mechanismen hierarchischer Koordination als Barriere für Lernprozesse erweisen.“* (Wittke et al. 2012, S. 20, Hypothese 2b)

Diese Hypothesen standen als allgemeine forschungsleitende Annahmen hinter der in diesem Beitrag dargestellten Fallstudie. Sie beziehen sich insbesondere auch auf Überlegungen zu spezifischen potentiellen Folgeproblemen der Integration externen Wissens mittels hierarchischer Governance und auf die hieraus erwachsenden Herausforderungen für die effektive Gestaltung von Innovationsprozessen. Unter explorativen Gesichtspunkten geht es daher bei der empirischen Analyse darum, besondere Herausforderungen und gegebenenfalls entsprechende Lösungen in der Praxis zu identifizieren, die sich aus der Wahl hierarchischer Governance für die Umsetzung von Innovationsprojekten ergeben. Das wesentliche Erkenntnisinteresse dieses Beitrags und der Fokus der empirischen Analysen liegen dabei auf den Folgen der strategischen Entscheidung für hierarchische Governance bei der Realisierung von Innovationsvorhaben. Im empirischen Fokus stehen dabei konkret erfassbare organisationale Strukturen und Praktiken (vgl. auch Foss et al. 2010, S. 460; Döhler 2007, S. 52). In diesem Zusammenhang wird auf eine Heuristik auf Basis eigener Vorarbeiten (Ortiz & Schalkowski 2015) zurückgegriffen, die eine besondere Berücksichtigung von komplementären strategischen und organisationalen Aspekten hierarchischer Governance ermöglicht. Die entsprechenden explorativen analytischen Kategorien für die folgende empirische Untersuchung in der Unternehmenspraxis beziehen sich auf (1) die Hintergründe von strategischen Investitionsentscheidungen als Ausgangspunkt von Allokationsprozessen in der Organisation, (2) die organisationalen Bedingungen für Lernprozesse sowie (3) Aspekte der Kontrolle der organisationalen Integrationsprozesse (Ortiz & Schalkowski 2015, S. 18–20).

4.4 Empirische Analyse

In der vorliegenden Fallstudie wird ein Unternehmen mit Schwerpunkten in den Bereichen der Elektrotechnik und des Anlagenbaus betrachtet, das sich seit einigen Jahren auch in der Windenergiebranche positioniert. Für dieses Unternehmen steht im Hintergrund der strategischen Investitionsentscheidungen der Aufbau einer neuen Geschäftseinheit als Kompetenzzentrum für den Windenergie-Bereich, der Aktivitäten im Onshore- und im Offshore-Bereich umfasst. Die Geschäftseinheit ist einem Produktportfolio im Bereich Industrie- und Automatisierung zugeordnet. Das Fallstudienunternehmen (Mutterkonzern) hat in den letzten zehn Jahren seine Geschäftsaktivitäten im Windenergiesektor deutlich intensiviert und errichtet zu diesem Zweck seit dem Jahr 2010 einen neuen Hauptsitz in Norddeutschland, das

als Kompetenzzentrum für windenergiebezogene Aktivitäten fungieren soll. Es deckt vor allem den Vertrieb, die Projektakquisition und die Projektabwicklung einschließlich der gesamten Logistik ab. Alle weiteren entwicklungs- und fertigungsrelevanten Kompetenzen sind an einem nordeuropäischen Standort zusammengefasst, an dem diese Kompetenzen im Zuge von Akquisitionen dort ansässiger Unternehmen gebündelt wurden:

> *„Im Prinzip [waren] ja alle [Kompetenzen schon intern vorrätig]. Am Anfang haben wir das Geschäft hier [von einem nordeuropäischen Standort ausgehend] entwickelt. Später wurden die Kompetenzen in der Flügelherstellung und der Konstruktion von Windenergieanlagen weiter aufgebaut."* (FS02-WE04/ Strategische Personalplanung 2)

Am norddeutschen Hauptsitz sind mittlerweile über 600 Mitarbeiter aus 44 Nationen beschäftigt. Von hier aus werden vor allem die Offshore-Windenergieprojekte betreut und gesteuert. Das Kompetenzzentrum dient auch als Basis für die internationalen Aktivitäten im Windenergiebereich und koordiniert als Stammhaus die Geschäfte in den verschiedenen Landesgesellschaften. Im Zuge des Ausbaus seines Windenergie-Bereichs integrierte das Fallstudienunternehmen neben nordeuropäischen Windenergieanlagenherstellern auch spezialisierte Dienstleistungsunternehmen. Aus strategischer Sicht dienten mehrere Unternehmensübernahmen zum einen der Absicherung der Abdeckung der gesamten Projektabwicklung einschließlich anspruchsvoller logistischer Aufgaben. Diesbezüglich konnten zum anderen im Hinblick auf Projektgrößen sowie verfügbare Kompetenzen durch die Bündelung von Auftragsabwicklungen Skalenvorteile und Verbundvorteile realisiert werden:

> *„Warum haben die [Kollegen am Standort in Nordeuropa] lieber im Ausland verkauft: In anderen Ländern konnten sie 20 Anlagen auf einmal hinstellen und man darf dabei eines nicht unterschätzen: Dieser logistische Aufwand ist brutal. […] [Im Offshore-Windenergiesektor] ist es um Dimensionen anders. Bei Onshore müssen sie Zuwegungen haben, denn das ist alles schweres Gerät. Das heißt in der Regel, dass eine Baustraße gebaut wird und dann ist es schon ein Unterschied, ob ich die Baustraße für fünf oder für 20 Windräder nutzen kann, wenn ich das Gerät vor Ort habe. Sie brauchen hohe Kräne und die Anlagen werden immer höher. Ich denke, der Transport und der Abbau, also die logistische Klärung, sind einer der Faktoren gewesen, warum man mehr im Ausland gemacht hat als hier bei uns. Das Problem ist nur, dass man dadurch den Service vernachlässigt hat. Es gibt die Kollegen [an einem anderen norddeutschen Standort], die riesige Auslastungsprobleme bekommen haben, weil der Anlagenbestand abgeschmolzen ist. Das wird sich jetzt wieder drehen, wenn wir offshore gehen. Damit kriegen die wieder einen ordentlichen Bestand und haben wieder ordentlich was zu tun, aber dafür brauchen sie vielleicht auch wieder andere Leute, die dafür tauglich sind."* (FS02-WE04/Strategische Personalplanung 1)

Diese angestrebte Realisierung von Skalenvorteilen und Verbundvorteilen geht mit einer Standardisierungsstrategie hinsichtlich Entwicklungs- und Produktionsabläufen sowie einer entsprechenden Plattformstrategie hinsichtlich der Produktportfolios einher. Für das Innovationsmanagement impliziert dies besondere Anforderungen, um im erweiterten Unternehmens- bzw. Konzernkontext Bedingungen für organisationale Lernprozesse und die verfolgten Innovationsprojekte zu setzen. Im Folgenden werden zwei Beispiele (FS02 und FS07) näher betrachtet, in denen hierarchische Governance eine entscheidende Rolle für den Auf- und Ausbau von Kompetenzen für eine strategische Positionierung im Windenergiesektor spielte. Im Fokus steht dabei, wie das Fallstudienunternehmen mit den besonderen Herausforderungen hierarchischer Governance umgegangen ist. Betrachtet werden Beispiele für die beiden auf theoretischer Ebene aufgezeigten Varianten hierarchischer Governance.

4.4.1 Erwerb von Kompetenzen im Bereich Antriebskomponenten mittels einer M&A-Transaktion

Als erstes Beispiel für hierarchische Governance im Fall wird die Übernahme eines europäischen Herstellers von Antriebskomponenten (WE03) durch das Fallstudienunternehmen (WE04) betrachtet. Als Beispielprojekt wurde dabei in der Fallstudie die Entwicklung einer Antriebskomponente einer bestimmten Leistungsklasse betrachtet (FS02).

4.4.1.1 Spezifische Hintergründe der strategischen Investitionsentscheidung

Das übernommene Unternehmen liefert seit über 30 Jahren Antriebskomponenten für die Windenergieindustrie und hat sich auf Entwicklungsaufträge von Großkunden spezialisiert. Die Geschäftsbeziehungen des Antriebskomponentenherstellers vor allem zu großen Kunden sind im Zuge der insbesondere über Unternehmenszusammenschlüsse gewachsenen Windenergiebranche zustande gekommen und haben sich weiterentwickelt und ausgeweitet:

> *„Der Windmarkt ist immer noch klein, aber der war zu Anfang noch kleiner. Im Grunde waren das einmal noch viel kleinere Windturbinenhersteller, die auch darüber zustande gekommen sind, dass es in der Branche Fusionen und Aufkäufe gab. Daraus haben sich dann auch diese Kunden gebildet. Entweder hatte man von vornherein mit allen von diesen, die da fusioniert sind, schon Geschäfte gemacht, oder man hatte die mit einem von denen gemacht und derjenige sagte dann, dass man mit dem anderen zusammenarbeiten kann. Das ist im Grunde, weil die Branche ganz jung ist. Das ist alles gewachsen."* (FS02-WE03/Vertrieb, Key Account Manager)

Der Antriebskomponentenhersteller wurde im Jahr 2005 von einem größeren Hersteller von Antriebstechnik und dieser wiederum 2010 vom Fallstudienunternehmen übernommen, das im Rahmen seiner Konzernstruktur seinen Windenergie-Geschäftsbereich aufgebaut hat. Eine grundlegende Herausforderung für den Antriebskomponentenhersteller besteht in der Anpassung an die immer kürzeren Innovationszyklen seiner Kunden. Vor diesem Hintergrund sieht der Antriebskomponentenhersteller bzw. dessen Mutterkonzern *Standardisierung* als einen notwendigen Weg an, um aus den Konzernstrukturen des Fallstudienunternehmens heraus sein strategisches Ziel zu erreichen und die Marktführerschaft im Bereich Antriebskomponenten zu behaupten. Das betrachtete Beispiel eines Innovationsprojekts beschreibt die Entwicklung von Antriebskomponenten für Drei-Megawatt-Windenergieanlagen.

4.4.1.2 Organisationale Bedingungen für Lernprozesse

Im Fallstudienunternehmen sollen die Entwicklungs- und Produktionsprozesse umfassend standardisiert werden. Ziel und Herausforderung ist es, die Zusammenarbeit im Rahmen des Konzerns dergestalt zu organisieren, dass wesentliche technische Komponenten standortübergreifend einheitlich konzipiert werden und somit ein umfassendes *Supply-Chain-Management* ermöglicht wird. In Orientierung am Idealtyp der Automobilindustrie soll die Produktpalette an Windenergieanlagen daher auf einer gemeinsamen technischen Plattform basieren:

> *„Die Strategie, die man verfolgt, ist, die Fertigungs- und Herstellungsprozesse so zu vereinheitlichen und zu standardisieren, dass es theoretisch egal sein muss, aus welchem Werk ich welche Komponente bezogen habe."* (FS02-WE04/Strategische Personalplanung 1)

Die Umsetzung der Plattformstrategie basiert insofern maßgeblich auf Prozessinnovationen im Zuge organisationaler Lernprozesse. Die kosteneffiziente Fertigung stellt einen wesentlichen Teil des Erfolgs von Produktinnovationen im Bereich der Windenergie dar. Im Gleichklang mit der Windenergiebranche wird als diesbezügliche Herausforderung eine Entwicklung von der Einzel- bis Kleinserienfertigung hin zu Größen- und Effizienzmaßstäben der industriellen Fertigung gesehen:

> *„Von der Stückzahl und der Größe handelte es sich [früher] um Einzelstück- bis Kleinserienfertigung. Jetzt werden die Komponenten immer größer und schwerer und es fehlt der industrielle Part. Dort müssen wir aber hin, denn sonst kriegen wir das mit den Kosten nicht hin. Das ist im Moment die Herausforderung, vor der die gesamte Branche steht: Wie schaffe ich es, von einer Manufaktur in eine industrielle Fertigung zu kommen? Mit einer Plattformstrategie, also einer Plattform für die Maschine und dann einer Variante für Onshore und einer für Offshore. Wie konzentriere ich mich, wie gestalte ich die Entwicklungsprozesse und die Standardisierung? Wie können Teile eingespart werden? Sind Mehrverwenderteile möglich?"* (FS02-WE04/ Personalplanung 1)

Vor diesem Hintergrund wurde der Antriebsspezialist als eine neue Geschäftseinheit in die Konzernstrukturen des Fallstudienunternehmens integriert. Der spezialisierte Hersteller für Antriebskomponenten musste insgesamt nur wenige Anpassungen vornehmen, vielmehr wurden dessen komplementären Kernkompetenzen, die maßgeblich für die M&A-Transaktion waren, in das Fallstudienunternehmen integriert. Der Austausch mit anderen Unternehmenseinheiten blieb dabei relativ begrenzt. Wesentlich war insbesondere die *Anpassung des mittelständischen Zielunternehmens an die Konzernstruktur und umfangreiche Prozesslandschaft* des Käuferunternehmens:

> *„Ja, sicherlich haben wir da Synergieeffekte in Bezug auf Themen wie Lean-Aktivitäten […]. Wir haben hier jährliche Assessments durchgeführt, die auf der Divisionsebene ausgearbeitet wurden und wodurch wir unsere Prozesse verbessert haben. Das ist schon so. Rein technisch, was eine Antriebskomponentenentwicklung angeht, denke ich, dass die Kompetenz eher in der Geschäftseinheit als im Konzern liegt. […] Was die Produktion angeht, haben wir einen regen Austausch, auch weil wir, sobald der eine Bereich weniger zu tun hat und der andere mehr, unbürokratisch die Leute austauschen und auf beiden Seiten einsetzen.“* (FS02-WE03/Manager im Bereich Montage)

Einige Kompetenzen, die nicht zu den Kernkompetenzen zählen, wie zum Beispiel das Gießen großer Komponenten, wurden zwar in andere Unternehmen ausgelagert, diese fungieren aber weiterhin als enge externe Lieferanten. Insgesamt stellen sich die Kernkompetenzen von Mutter- und Tochtergesellschaft als so unterschiedlich dar (die Kernkompetenzen des Zielunternehmens werden als „exotisch“ angesehen), dass ein systematischer Austausch jenseits von Einkaufssynergien weniger auf der Projektebene und vielmehr auf der Produktionsebene stattfindet:

> *„Da kommen dann Meister zusammen und es werden bereichsübergreifend Best Practices vorgestellt. Da kommen sie aus diversen Bereichen an einem Standort zusammen und dann gibt es dort Vorträge, wie zum Beispiel der Produktionsprozess aufgebaut ist, was man wo lernen kann und so nimmt man dann eben aus anderen Bereichen vielleicht auch noch einmal Dinge mit, die einem selber weiterhelfen können. Das hat man auf jeden Fall.“* (FS02-WE03/ Vertrieb, Key Account Manager)

Neben einem Austausch auf der Produktionsebene arbeitet das Zielunternehmen mit übergeordneten Konzerneinheiten für industrielle Antriebskomponenten zusammen, um zum Beispiel spezielle Berechnungsverfahren, Prozessanwendungen und Softwaretools zu nutzen. In diesem Zusammenhang bilden sich Arbeitskreise, die das Projektmanagement und z. B. Experten aus den Berechnungsabteilungen umfassen. Diese Arbeitskreise stellen Beispiele für neue unternehmens- bzw. konzernübergreifende organisationale Strukturen dar, aus denen heraus Lernprozesse stattfinden.

4.4.1.3 Kontrolle der organisationalen Integrationsprozesse

Dem Kompetenzzentrum in Norddeutschland sind zum Zwecke der unternehmensweiten Umsetzung und Kontrolle der Plattformstrategie auch Steuerungs- bzw. Stabsfunktionen sowie der zentrale Einkauf zugeordnet, wodurch das *Supply-Chain-Management* standortübergreifend realisiert wird. Wesentliches Element der Integration, Steuerung und Kontrolle sind die Prozesse des Käuferunternehmens, auf die die Prozesse der verschiedenen Geschäftseinheiten ausgerichtet werden. In Bezug auf den Antriebskomponentenhersteller als Zielunternehmen wurden insbesondere Freigabe- und Einkaufsprozesse geändert, die sich unter anderem in neuen Bestellanforderungen und Genehmigungen durch Kostenstellenverantwortliche und je nach Wertgrenze durch übergeordnete Stellen niederschlagen. Die Einkaufsprozesse sind heute stärker normiert und orientieren sich an Standards der Automobilindustrie. Eine wichtige Rolle spielen dabei Industrienormen wie der VDA-(Verband-der-Automobilindustrie-)Standard. Vor allem Dokumentationsvorgaben haben Prozesse beim Zielunternehmen verändert, die in einer differenzierten Einschätzung teilweise langsamer, dafür aber insgesamt geregelter und transparenter geworden sind. Auf diese Weise konnte auch ein höheres Maß an Professionalisierung und internationaler Ausrichtung erzielt werden. Während vormals der Wissensaustausch innerhalb des mittelständischen und lokal eingebetteten Zielunternehmens pragmatisch über eingespielte Netzwerke lief, würde heute die weltweite Zusammenarbeit innerhalb des Käuferunternehmens im Wesentlichen mittels *formaler Prozesse* koordiniert:

> *„Aber durch die Prozesse ist sichergestellt, dass weltweit Kollegen mitarbeiten können, ohne dass die vor Ort präsent sind. Da funktioniert die ganze Systematik eben nicht mehr so wie die früher beim [Zielunternehmen] funktioniert hat, aber die wurde eben durch Prozesse ersetzt, die gut beschrieben sind.“* (FS02-WE03/F&E, Experte für Antriebskomponententechnologien)

Hierfür waren indes organisatorische Anpassungen und langfristige Lernprozesse nötig: „Aber das hat natürlich einen gewissen Umbau und auch eine gewisse Lernkurve gegeben“ (FS02-WE03/F&E, Experte für Antriebskomponententechnologien). Auf dieser Grundlage konnten die Kompetenzträger der Mechanik und Elektrotechnik technische Konzepte besser aufeinander abstimmen:

> *„Früher haben wir uns hauptsächlich um den mechanischen Teil gekümmert. Heute gibt es auch einen regelmäßigen Austausch mit den Experten der elektrischen Welt.“* (FS02-WE03/F&E, Experte für Antriebskomponententechnologien)

Einen wichtigen Beitrag für die Steuerung der Windenergieaktivitäten und den Austausch zwischen den Geschäftseinheiten liefern die vor allem im Kompetenzzentrum eingesetzten und informell als „Integratoren“ bezeichneten Experten, die die Technologien, Arbeitsabläufe und Terminologien (Sprachen) aus der Elektro- oder

Automatisierungstechnik kennen und auf dieser Grundlage Prozesse „verzahnen" können:

> *„Wir haben in unserem Bereich auch einen Experten, der sich auf der elektrischen Seite sehr gut auskennt. Mit dem kann man sich zu Details, die zum Beispiel zu bestimmten Konzepten gehören, sehr gut austauschen. Von dort kommt man auch an andere Experten oder andere Stellen, die sich mit diesen Dingen auseinandersetzen. So bekommt man auch Informationen, die vielleicht im eigenen System auch zur Vermeidung von Schwierigkeiten an irgendeiner Stelle zu berücksichtigen sind."* (FS02-WE03/F&E, Experte für Antriebskomponententechnologien)

Die Rolle solcher Integratoren, für die verschiedene Experten in formal definierten Aufgabenbereichen infrage kommen, besitzt damit insbesondere auch eine informelle Qualität im Hinblick auf Wissensaustausch.

4.4.1.4 Zwischenfazit in Bezug auf die forschungsleitenden Hypothesen

Im vorausgehend betrachteten ersten Beispiel innerhalb des Falls liefert ein Rückbezug auf die forschungsleitenden Hypothesen eine Reihe von Erkenntnissen. Im Einklang mit der ersten Hypothese verfügte das Käuferunternehmen vor der Übernahme über keine Kernkompetenzen oder entsprechende personelle und Wissensressourcen im Bereich der im Blickpunkt stehenden Antriebskomponente. Die im Kontext des Käuferunternehmens als „exotisch" eingeschätzte Technologie und Innovationen auf deren Grundlage waren daher auch ex ante vom Käuferunternehmen nur allgemein zu spezifizieren. Dies spiegelt sich nach der Übernahme im Hinblick auf begrenzte wechselseitige Lernprozesse wider, auf die im Konzernkontext mittels Steuerung und Kontrolle im Sinne einer Prozessintegration hingewirkt werden soll.

In Bezug auf die zweite Hypothese sind die Ergebnisse differenziert einzuschätzen. Die hierarchische Integration des Zielunternehmens in das Käuferunternehmen wurde auf der einen Seite als Grund für begrenzte wechselseitige Lernprozesse oder eine Verlangsamung von Prozessen gesehen. Auf der anderen Seite hat sich die Anpassung des Zielunternehmens an die umfassend und klar definierte Prozessarchitektur des Käuferunternehmens als effektiv herausgestellt. Die technische Integration wurde auf diese Weise durch die organisationale Integration getragen, wodurch die angestrebten Vorteile und Synergien realisiert werden konnten. Möglichen Problemen einer Fragmentierung wurde dabei durch das Kompetenzzentrum mittels Steuerung und Kontrolle sowie durch Integratoren als umfassend erfahrenes Fachpersonal entgegengewirkt. Insgesamt konnten in diesem Beispiel also wesentliche Probleme hierarchischer Koordination vermieden oder kompensiert werden, die bei der Erschließung des neuen Kompetenzfelds der Antriebskomponenten möglich erschienen. Damit zeichnet sich die Integration des Zielunternehmens in das Käuferunternehmen mittels hierarchischer Governance in diesem Fall vor allem durch

eine weitgehende Bewahrung der ursprünglichen Organisationsstrukturen des Zielunternehmens aus. Über eine ‚schonende' Anpassung an die übergeordnete Prozessarchitektur des Konzerns konnte dabei gleichzeitig ein für Innovationsprozesse notwendiges Maß an Kohärenz zwischen Käuferunternehmen und Zielunternehmen erzeugt werden.

4.4.2 Aufbau von Offshore-Kompetenzen über Personalbeschaffung und Personalentwicklung

Wie auf theoretischer Ebene erörtert, wird analog zum ersten empirischen Beispiel und der dort beschriebenen Unternehmensübernahme nachfolgend auch die systematische Personalbeschaffung im Rahmen des Aufbaus des Kompetenzzentrums mit ihrem Aspekt einer strategischen Investitionsentscheidung in Humankapital (personelle Ressourcen) als hierarchische Governance-Lösung analysiert. Als Beispielprojekt, das federführend aus dem Kompetenzzentrum heraus mithilfe des neuen Personalstamms umgesetzt worden ist, wurde in der Fallstudie die Entwicklung einer Systemkomponente für Offshore-Windparks betrachtet (FS07). Es handelt sich um ein Pilotentwicklungsprojekt für die Entwicklung der bislang ersten vier Ausfertigungen solcher Systemkomponenten. Wesentlich für dieses Projektbeispiel ist auch die Kooperation zwischen dem Fallstudienunternehmen und einem Partnerunternehmen aus der maritimen Industrie, das zunächst (nur) für die bauliche Umsetzung der Prototypenserie zuständig war. Zusätzlich sind Partner und Berater im Designprozess und kleinere Zulieferer für periphere Subkomponenten und Systeme beteiligt. Im Zuge der Entwicklungen im Bereich der Pioniertechnologie spielt auch die Zertifizierung und Genehmigung von Technologien und Teilen durch öffentliche Stellen, bei der es zu Diskursen über anzuwendende Standards aus verwandten Sektoren kommt, eine wichtige Rolle. Der Ausgangspunkt des Innovationsprojektes, das heißt der Start der ersten Entwicklungsgroßprojekte in Verbindung mit dem Aufbau des Windenergie-Kompetenzzentrums beim Fallstudienunternehmen erfolgte um das Jahr 2010 herum. Ein wesentliches Ziel besteht darin, die Entwicklungs- und Fertigungsprozesse für dieses Produkt und die hierin umgesetzten Pioniertechnologien zu definieren, Plattformlösungen zu entwickeln und Standards zu schaffen. Die Größendimensionen, der Komplexitätsgrad, die sehr lange technische Lebensdauer, Sicherheitsimplikationen und die sehr hohen Anforderungen an kontrollierte klimatische Bedingungen auf hoher See stellen die wesentlichen allgemeinen technologischen Herausforderungen dar. Zusätzlich handelt es sich aus der Perspektive des Fallstudienunternehmens um ein relativ neues elektrotechnisches Entwicklungsfeld. Im Laufe der vier Entwicklungsprojekte sind verschiedene Baumethodiken und entsprechende Bauabläufe umgesetzt worden. Das Finden von neuen Lösungsansätzen für neuartige Probleme sowie laufende Anpassungen auf technischem Neuland zeichnen den Innovationsprozess aus. Hierfür spielten neue Kompetenzen und Mitarbeiter im Kompetenzzentrum eine entscheidende Rolle.

4.4.2.1 *Spezifische Hintergründe der strategischen Investitionsentscheidung*

Im neuen Geschäftsbereich der Offshore-Windenergie weist das Fallstudienunternehmen im Vergleich zu den Aktivitäten im etablierten Onshore-Bereich relative Stärken im nationalen Maßstab auf. Die Entwicklungsprojekte für das Produkt Systemkomponente werden vom Kompetenzzentrum in Norddeutschland aus konzipiert, technisch kontrolliert und mit Entwicklungspartnern und Behörden abgestimmt. Im Rahmen eines *Product-Lifecycle-Managements*, das auf eine produktbezogene Abstimmung von Methoden, Prozessen und Organisationsstrukturen zielt, sind die Produktentwicklung und das zugehörige Zertifizierungsverfahren vor allem mit Standardisierungszielen und einer Plattformstrategie verbunden. Vor diesem Hintergrund ist eine weltweite Ausrichtung der Produktion und Vermarktung der Systemkomponente sowie anderer Produkte für den Offshore-Windenergie-Sektor notwendig für die übergeordnete Technologie- und Marktführerschaftsstrategie.

Unter den relevanten politischen Rahmenbedingungen für das Fallstudienunternehmen mit Blick auf die eigenen Aktivitäten sowie auf die gesamte Windenergiebranche wurde das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) mit seinen Auswirkungen auf Investitionsentscheidungen der Auftraggeber des Fallstudienunternehmens hervorgehoben. Gesetzlich garantierte Einspeisevergütungen und darauf basierende Investitionsentscheidungen von Investoren bestimmen das Zustandekommen von Projekten bzw. Anschlussprojekten. Des Weiteren stellt vor allem die Verfügbarkeit von Fachkräften auf dem Arbeitsmarkt für die Umsetzung technologischer Entwicklungen einen kritischen und Faktor in Bezug auf den Bereich der öffentlichen Qualifikations- und Ausbildungsmöglichkeiten für den Sektor dar. Im hier betrachteten Fall stellen sowohl Fachkräfte im technischen Bereich, als auch Fachkräfte im Management und Vertrieb eine kritische und knappe personelle Ressource dar. Eine wichtige Rolle spielt insofern auch der Strukturwandel in der maritimen Industrie (Schiffbaukrise), in dessen Zuge dort viele Mitarbeiter freigesetzt wurden und auf dem Arbeitsmarkt verfügbar waren.

> *„Die Idee ist da und auch die Umsetzung ist ungefähr da. Aber das Know-how zu kriegen war die Herausforderung. Das gibt es so nicht. Das ist schon spannend gewesen." (FS07-WE04/ Strategische Personalplanung 1). | „Ein weiteres Problem ist es auch, die Fachkräfte zu kriegen, um technologisch die [Entwicklungs-]Schritte noch mitmachen zu können" (FS07-WE04/Strategische Personalplanung 2). | „Das ist aber jetzt die technische Seite. Auf der anderen Seite arbeiten hier auch sehr viele Mitarbeiter im Vertrieb und sehr viele im Projektmanagement. Das ist eine hehre Aufgabe gewesen, überhaupt an dieses Personal ranzukommen. Die Ausschreibungen erfordern immer Winderfahrungen, aber die Leute gibt es gar nicht mehr. […] Wir haben auch von Werften Mitarbeiter übernommen, wo es ging, also zum Beispiel von [einer norddeutschen Werft], denn wir haben ja auch ein gutes Netzwerk."* (FS07-WE04/ Strategische Personalplanung 1)

Wie in den Zitaten angedeutet wird, wurde vor diesem Hintergrund auf verschiedene Instrumente des Personalmanagements und vor allem der Personalbeschaffung gesetzt, um Fachkräfte insbesondere aus dem maritimen Sektor für die Umsetzung des Innovationsprojekts sowie für langfristige Aktivitäten im Offshore-Windenergiesektor zu gewinnen. Da in der verwandten Öl- und Gasindustrie ein höheres Lohnniveau herrscht, zum Teil mit anderen Strukturen und Arbeitsformen, war aus diesem Umfeld wenig Personal zu akquirieren gewesen.

4.4.2.2 Organisationale Bedingungen für Lernprozesse

Wesentliche organisationale Rahmenbedingungen für Lernprozesse im Zusammenhang mit der Personalbeschaffung und im Hinblick auf das betrachtete Innovationsprojekt wurden über das im Ausbau befindliche Kompetenzzentrum in Norddeutschland gesetzt. Notwendige komplementäre Kompetenzen wurden in erster Linie mittels Personalbeschaffung von Fachkräften aus den Branchen bzw. Fachgebieten des Schiffbaus, der Bauwirtschaft, der Metallindustrie, der Energiewirtschaft und des nautischen Bereichs aufgebaut und zusammengeführt. In diesem Zusammenhang stellt die Entscheidung zur Einführung spezieller Tarifverträge für Mitarbeiter der Windenergie-Sparte einen wichtigen Attraktivitätsfaktor für das Unternehmen dar, um beispielsweise Spezialisten aus der von der Krise 2008–2009 betroffenen Schiffbaubranche zu akquirieren:

> *„Wir hatten nicht so viel Zeit. Das war alles im operativen Geschäft. Das Wichtigste für uns war damals erstmal Personal aufzubauen. Wir haben geschaut, was in der Branche verfügbar ist. Gerade auch was in der Schiffsbaubranche verfügbar ist. Mit jedem Menschen, der dazu gekommen ist, haben wir auch mehr und mehr verstanden, wie die Branche tickt."* (FS07-WE04/Bereichsleitung)

Im Rahmen der strategischen Personalplanung wurde der Personalstamm in kurzer Zeit um einige hundert Mitarbeiter erhöht. Die zentrale Herausforderung bestand darin, den Sektor fachlich und personell möglichst schnell zu durchdringen. Deshalb wurde versucht, speziell viel Personal mit Schlüsselqualifikationen, die bereits im ersten Projektbeispiel innerhalb des Falls erwähnten ‚Integratoren', zu akquirieren. Parallel wurde auf *Fort- und Weiterbildung* von unternehmensinternem Personal aus anderen Bereichen gesetzt. Neben der Entscheidung für spezielle Tarifverträge für den Offshore-Bereich sollen auch flexible Arbeitszeitmodelle die Attraktivität des Unternehmens für diese Fachkräfte erhöhen. Eine große Rolle spielt zusätzlich der Aspekt der Qualifikation und der internen Fort- und Weiterbildung von Mitarbeitern für die neuen Aufgabenbereiche im Einsatzgebiet der Windenergie. Im Zuge des Aufbaus des Kompetenzzentrums und Maßnahmen zur Personalentwicklung und Weiterbildung wurde eine *Vielzahl neuer Jobprofile* für den Offshore-Windenergie-Bereich geschaffen.

> *„Ich glaube, wir haben heute über 100 neue Jobprofile, die sich hier durch den Zuwachs der neuen Funktionen ‚Energy' und eben ‚Windpower' entwickelt haben."* (FS07-WE04/ Strategische Personalplanung 2)

Unter den Gesichtspunkten *Professionen* und *Personaleinsatz* kann hierarchische Integration von Fachkräften mittels der Entwicklung von Jobprofilen in diesem Fall als eine entscheidende Grundlage für Innovationsprozesse gesehen werden. Die vorhandenen Qualifikationen auf Basis etablierter Berufsausbildungen mussten dabei an die neuen Technologien und Arbeitsanforderungen angepasst werden. Die Grundlage für die Jobprofile stellte jeweils eine Basisqualifikation aus einem klassischen Ausbildungsfeld dar, die mit ergänzenden Elementen für die Offshore-Windenergie-Aufgabenfelder kombiniert wurde. Hierzu zählen unter anderem allgemeine Sicherheitsaspekte sowie produktspezifische Aspekte zur Qualitätssicherung. Ergänzt werden die Ausbildungen durch laufende Weiterbildungen, wie z. B. für technisches Englisch, in speziellen Fortbildungszentren des Unternehmens. In der Ausbildungsstrategie spielen auch Modelle einer dualen Ausbildung mit Bachelor-Abschluss der Auszubildenden eine Rolle. Über die Definition des neuen Offshore-Berufsfeldes mit Qualifikations- und Anforderungsprofilen sind die strategische Personalplanung und das Kompetenzmanagement eng mit dem Projektmanagement für den sich neu entwickelnden Offshore-Bereich im Unternehmen verknüpft. Die Personalentwicklung als ein Aspekt hierarchischer Koordination hat damit in diesem Fall wesentlich zu einer Wissensintegration im Zuge des Aufbaus spezialisierter Organisationseinheiten beigetragen.

Neben der breit angelegten Einstellung und internen Qualifizierung von Personal wurde auch auf das Instrument der Arbeitnehmerentleihung sowie auf Freelancer und Zeitarbeitnehmer gesetzt, um kurzfristig den Bedarf an Ingenieuren und Fachkräften insbesondere in den Bereichen Design und Konstruktion zu decken. Der Einsatz hochspezialisierter Freelancer (um die mit der finanzstärkeren Öl-und-Gas-Branche konkurriert wird) ist zudem für bestimmte Offshore-Tätigkeiten notwendig gewesen. Im Falle der Arbeitnehmerentleihung von anderen Unternehmen wurden bei Engpässen bzw. Auslastungsproblemen auch Mitarbeiter des fokalen Unternehmens an die zuvor verleihenden Firmen entliehen, was zu wechselseitigen Lernprozessen z. B. im Ausrüstungsbereich beigetragen hat. Schließlich wurde auch auf Personal aus anderen Bereichen des Unternehmens zurückgegriffen, das über verwandte Qualifikationen verfügte. Um langfristig den Personalbedarf decken zu können, wird auch mit Universitäten kooperiert, um auf diesem Wege qualifizierte Fachkräfte aufzubauen. Die insgesamt resultierenden Personal- und Teamstrukturen zeichnen sich als disziplinübergreifend und durch unterschiedliche Branchenhintergründe aus:

> *„Gut ist, dass wir hier am Standort eine sehr gute Mannschaft zusammengetragen haben. Ich würde sagen, wir haben, wenn man den Wettbewerb sieht, die beste Mannschaft, die in dem Bereich aufgestellt ist zurzeit von all den Disziplinen. Wir hatten vier Projekte gleichzeitig. Das bedurfte einer großen Mannschaftsstärke. Die haben wir hier auch*

> *aufgebaut am Standort. Die Kompetenz ist hier auf jeden Fall da. Die nutzen wir auch für die zukünftigen Projekte an der Stelle.“* (FS07-WE04/Bereichsleitung)

Besondere Herausforderungen und Ziele im Hinblick auf das Innovationsprojekt und Lernprozesse, die den neuen Personalstamm einbeziehen, bestehen in Bezug auf die Zusammenführung von Technologien und Methoden der Elektrotechnik und des Schiffbaus. Die Ausgangsbasis an Wissen, das durch das Fallstudienunternehmen im Entwicklungsprojekt genutzt werden kann, entstammt den Kernkompetenzen des Unternehmens im elektrotechnischen Bereich sowie den Erfahrungen aus der System- und Anlagenherstellung für den Onshore-Windenergiesektor. Bezogen auf das Onshore-Segment sowie nach den ersten Übernahmen in diesem Bereich auch auf das Offshore-Segment, waren die notwendigen Ausgangskompetenzen für die Entwicklung der Systemkomponente im Fallstudienunternehmen mithin weitgehend vorhanden. Im internen Zusammenspiel von Mitarbeitern mit unterschiedlichen fachlichen Hintergründen und Branchenbezügen ergab sich dabei eine Reihe von Herausforderungen für die Kooperation im Rahmen der Projektrealisierung. Von verschiedenen Seiten wurden entsprechende Spannungsfelder aufgezeigt, die sich durch das Aufeinandertreffen unterschiedlicher Branchentraditionen und Unternehmenskulturen sowie unterschiedlicher Normen, Standards und Fachsprachen in den verschiedenen Disziplinen ergaben. Analog zur Notwendigkeit und zum Nutzen der Kombination der elektrotechnischen und maritimen Kompetenzfelder traten aufgrund unterschiedlicher Branchenkulturen, Selbstverständnisse, technologischer Konzepte, Begriffsdefinitionen und Projektherangehensweisen Herausforderungen für die Projektkoordination auf:

> *„Die elektrotechnische Welt ist stark geprägt von Hochbau, also Beton und solchen Sachen. Das ist die Welt, die man normalerweise in der normalen Elektrotechnik hat. Jetzt kommen wir aber in eine schiffbauliche Betrachtung. Das sind einfach Unterschiede zwischen Bau und Schiffbau. Da steht zwar das ‚-Bau‘, aber wie man abwickelt und wie man es macht, ist da sehr unterschiedlich“ (FS07-WE04/Strategische Personalplanung 2). | „Genau. Der Schiffbauer denkt eher sehr integrativ. Der hat seine Hülle und denkt da drin. Die Hochbauer wissen immer, da ist ein Boden, da stelle ich etwas drauf. Wenn ich mich verplant habe, dann gieße ich noch ein Stück Fundament an. Wenn das beim Schiffbau passiert: tot. Dann fange ich komplett an, die ganze Statik des Objekts neu aufzubauen. Dann fange ich quasi bei null an. Ich werfe alles weg, was ich bis dahin hatte und fange bei null an. Das heißt eine kleine Änderung, die schon bei Bauthemen eigentlich relativ kritisch und kostspielig wird, ist hier nochmal um einen vielfachen Faktor höher.“* (FS07-WE04/Bereichsleitung)

Für das Fallstudienunternehmen war es eine Herausforderung, die aus dem Selbstverständnis und den Selbstverständlichkeiten des Schiffbaus heraus formulierten Implikationen von Offshore-Herausforderungen zu berücksichtigen. Die auch für den Offshore-Windenergiesektor allgemein bedeutsame, und im vorliegenden Innovationsprojekt besonders charakteristische Herausforderung besteht also vor al-

lem in der Kombination des elektrotechnischen *State of the Art* mit klassischen maritimen Kompetenzen. Diese Kombination von Kompetenzen und Wissen musste maßgeblich bereits in der Design- bzw. Projektierungsphase der ersten Entwicklungsprojekte erfolgen. Das hohe Maß an Determiniertheit und Kohärenz, das bis zur Umsetzung in der Fertigung erreicht sein muss, entspricht den Entwicklungsprojekten im Schiffbau. Änderungen sind mit einem sehr hohen Aufwand, insbesondere Koordinationsaufwand, verbunden. *Unterschiedliche Denkweisen, Sprachen, Ausrüstungen und Verständnisse* von Mitarbeitern aus den beiden unterschiedlichen Industrien stellten im Alltag die größten Herausforderungen der Kombination der Kompetenzen dar. Implikationen der schiffbaulichen Kohärenz und Komplexität zu berücksichtigen, stellten wesentliche Herausforderungen für das Fallstudienunternehmen dar. Umgekehrt stellte die Berücksichtigung bzw. Einordnung elektrotechnischer Elemente, die zum Teil als „*Blackbox*" betrachtet wurden, eine wesentliche Herausforderung für Mitarbeiter bzw. Partner aus der maritimen Industrie dar:

> *„Die größten Herausforderungen ergaben sich aus den unterschiedlichen Sprachen der beiden Industrien, es gab in beide Richtungen Unterschiede in den Begrifflichkeiten. Man musste auch lernen, die Equipments der anderen Seite zu verstehen. Manche elektrotechnischen Elemente stellten da für uns eine ‚Blackbox' dar."* (FS07-WE28/Projektierung)

4.4.2.3 Kontrolle der organisationalen Integrationsprozesse

Die Steuerung und Kontrolle der Entwicklungsprojekte, die mithilfe des neu aufgebauten Personalstamms durchgeführt wurden, ging federführend vom Kompetenzzentrum des Fallstudienunternehmens aus. In einer Stabsfunktion fungierte es insbesondere auch als technische Kontrolleinheit sowie als Ansprechpartner gegenüber Genehmigungsbehörden. Personal-, Produkt- und Projektmanagement sind hier eng miteinander verknüpft, da die Planung und technologische Konzeption ebenso wie die Koordination, Steuerung und Zielsetzung bei den Projekten und insbesondere in den frühen Phasen des Produktdesigns dem strategischen Ziel der Standardisierung folgen. Insgesamt greifen in Bezug auf das strategische Ziel der Standardisierung das Produktmanagement, Wissensmanagement und die Kontrolle der organisationalen Integrationsprozesse ineinander:

> *„Heute geht es bei dem Solution-Lifecycle-Management vor allem um die Standardisierung von Lösungen. Das betrifft in allererster Linie das Zusammentragen der Lessons-learned aus den Vorprojekten, um daraus einen systematischen Ansatz zu formulieren für zukünftige Lösungen. […] Die Aufgabe ist es, auch die Polizei dahinter zu sein, sprich auch für Angebote vor allem technische Freigaben zu machen für individuelle Systeme, aber auch für die komplette Anlage nachher zu entscheiden ob das Produkt so rausgeht oder anders. Produktmanagement im weitesten Sinne, soweit das für eine komplexe Anlage wie es eine Offshore-Systemkomponente ist, überhaupt funktioniert."* (FS07-WE04/Bereichsleitung)

Die hierarchische Koordination folgt mithin einem ganzheitlichen systemischen Ansatz, der den gesamten Produktentwicklungsprozess von den Design- bis hin zu den *Maintenance*-Anforderungen abbildet. Die Konstruktion der Systemkomponente liegt zwar beim Netzwerkpartner und findet in dessen Produktionsstätten statt. Dort leitet aber ein lokales Projektmanagementteam des Fallstudienunternehmens die Arbeiten vor Ort. Das neu gewonnene Fachpersonal verschiedener Fachrichtungen spielt hier eine wesentliche Rolle für das Projektmanagement:

> *„Hier bei uns haben wir 30 Leute im Projektmanagement als Größenordnung. Dann haben wir noch zuarbeitende Fachingenieure. Nachher auch wieder so ein ähnliches Team auf der Baustelle draußen. Mit Bauleitern und Inspekteuren, Surveyer, HSE (Health, Safety and Environment), Schweißer, Corosion-Protection, sprich Lackierer und Inspektion, Dokumentation und Qualitätsmanagement. Alles was man so braucht. Einen ganzen Stab.“* (FS07-WE04/Bereichsleitung)

In Bezug auf die übergeordnete System- und Prozessgestaltung ist das Fallstudienunternehmen ausgehend von der Gründung seines Kompetenzzentrums für die Durchführung der Offshore-Projekte in seiner Organisation dieses Bereichs neu gestartet bzw. hat hier neue Strukturen geschaffen. Baumethodiken mussten abgestimmt, Designs angepasst und Kompromisse gefunden werden. Die entsprechenden Ergebnisse und Erfahrungen auf allen Ebenen wurden dokumentiert und mussten in den wesentlichen Aspekten mit Projektpartnern, Zertifizierern und Behörden abgestimmt bzw. von diesen genehmigt werden. Indirekte Abstimmungs- und Koordinationsprozesse zwischen den Instanzen erschwerten und verzögerten die Abläufe. Die System- und Prozessintegration erfolgte damit im Wesentlichen in den Design- bzw. Reviewsitzungen unter Beteiligung des heterogenen internen Fachpersonals und der externen Parteien. Unterstützt wurde die System- und Prozessgestaltung durch die Schaffung eines zentralen Dokumentenmanagementsystems, das Charakterzüge eines Wissensmanagementsystems trägt. Auch im Bereich der Kommunikation wurde auf neueste Kommunikationsmedien und unterstützende Software gesetzt. Eine prominente Rolle spielen hierbei wiederum erfahrene Mitarbeiter, welche die Prozesse steuern und bewerten können, und als Systemintegratoren agieren können:

> *„Die [Integratoren] muss man finden und die muss man vielleicht auch ausbilden. Es gibt viele Spezialisten, aber sie brauchen auch Leute, die darüber sind und vielseitig einsetzbar sind.“* (FS07-WE04/Strategische Personalplanung 2)

Damit bildet die System- und Prozessgestaltung auch das zentrale Moment von Lernprozessen und den Bezugspunkt für das Wissensmanagement sowie die Auswertung von Projekterfahrungen. Insgesamt zeigt sich, dass in diesem Fall hierarchische Governance mit einer engen Verzahnung von neu geschaffenen organisationalen Rahmenbedingungen für Lern- und Integrationsprozesse sowie hierauf bezogene Kontrollinstanzen einherging. Im betrachteten Beispiel umfasste das Innova-

tionsmanagement bei der Projektumsetzung zum einen die Integration (Personaleinsatz) von Fachkräften mit neuen bzw. neu kombinierten Qualifikationsprofilen. Zum anderen sind diese neuen Fachkräfte aus Sicht des Innovationsmanagement (zukünftig) auch selbst als Integratoren bei der Zusammenführung maritimen und elektrotechnischen Wissens von Bedeutung, also derjenigen benötigten Wissensbestände, die im Vorfeld nur allgemein zu spezifizieren sind.

4.4.2.4 Zwischenfazit in Bezug auf die forschungsleitenden Hypothesen

Im vorausgehend betrachteten zweiten Projektbeispiel innerhalb des Falls hat sich die erste forschungsleitende Hypothese analog zum ersten Beispiel bestätigt. Vorliegend lag der Fokus der strategischen Investitionsentscheidung insbesondere auf der strategischen Personalplanung und den zum Ausgangszeitpunkt noch nicht vorhandenen personellen Ressourcen (Humankapital) für die Realisierung eines Innovationsprojekts zur Entwicklung einer Offshore-Systemkomponente. Das benötigte Wissen, in diesem Fall die benötigten Kompetenzen und Qualifikationen für das Innovationsprojekt, waren ex ante nur allgemein im Sinne von (neuen) Job- und Qualifikationsprofilen zu spezifizieren.
Die zweite forschungsleitende Hypothese hat sich im vorliegenden Beispiel nicht bestätigt bzw. wurden im Fall effektive Lösungen für mögliche Problematiken hierarchischer Koordination deutlich. Der Aufbau eines Kompetenzzentrums mittels Personalbeschaffung und -entwicklung stellte sich als notwendiger und effektiver Weg für die hierarchische Integration von komplementären, heterogenen und sektorübergreifenden Kompetenzen der Elektrotechnik und des Schiffbaus sowie der internen Verbindung von Kompetenzfeldern der Onshore- und Offshore-Windenergie-Subsektoren heraus. Entscheidend hierfür waren Strukturen und Prozesse der Steuerung und Kontrolle (ausgehend von einer neu geschaffenen zentralen Organisationseinheit), über welche die Aktivitäten aller Beteiligten mit ihren Kompetenzen auf die übergeordnete Standardisierungsstrategie abgestimmt wurden. Eine wichtige Rolle spielten hierbei wiederum Integratoren als Vermittler zwischen verschiedenen Fachbereichen und Kompetenzfeldern. Es zeigt sich insgesamt, dass das Fallstudienunternehmen die Herausforderungen hierarchischer Koordination mit effektiven Umgangsweisen auf verschiedenen Ebenen gut zu bewältigen vermochte und erwartbare Probleme nicht virulent wurden.

4.5 Fazit

Einleitend wurde die besondere Stellung der Organisation als Koordinationstypus für die Hervorbringung von Innovationen vorgestellt. Anschließend wurden Hypothesen zur strategisch geleiteten Wahl von hierarchischer Governance für die Koordinierung kollaborativer Innovationsprozesse abgeleitet. Hierarchische Governance umfasst im Zusammenhang mit kollaborativen Innovationen sowohl die Integration

von Unternehmen in die Organisation mittels M&A-Transaktionen (Hauptvariante hierarchischer Governance), als auch die Integration von Mitarbeitern in die Organisation mittels Personalbeschaffung und -entwicklung (Grenzfall hierarchischer Governance). Im nächsten Schritt wurden auf Grundlage von zwei zusammenhängenden Fallstudien die strategische Investitionsentscheidung, organisationale Bedingungen für Lernprozesse sowie die Kontrolle der organisationalen Integrationsprozesse analysiert.

Bei dieser Betrachtung fanden sich in beiden Beispielen von Innovationsprojekten innerhalb des Falls Aspekte, die für die Hypothesen zur Wahl hierarchischer Governance sprechen. Nur teilweise fanden sich Aspekte, die für die Hypothesen zu spezifischen Integrationsproblemen durch die Wahl hierarchischer Governance sprechen. Im ersten Beispiel waren nach der M&A-Transaktion und Integration des Zielunternehmens als separate Einheit in die Unternehmensstrukturen die Lernprozesse relativ begrenzt. Die Kernkompetenzen des Zielunternehmens blieben dabei indes erhalten und profitierten vor allem von der Prozessarchitektur des Käuferunternehmens. Vor diesem Hintergrund fanden sich nur wenige Hinweise auf spezifische Probleme hinsichtlich der Integration der Antriebskomponente und der mit ihrer Konstruktion verbundenen Kompetenzen in die Entwicklungs- und Produktionsprozesse des Zielunternehmens. Herausforderungen, die sich z. B. aus unterschiedlichen Arbeitsroutinen beim Ziel- und Käuferunternehmen ergaben, wurden zum einen im Rahmen der Prozessintegration und zum anderen mittels einer mitunter durch zentrales Fachpersonal (Integratoren) vermittelte Annäherung auf der Arbeitsebene bewältigt. Als wesentlich kann dabei die schonende Integration des Zielunternehmens in die Prozessarchitektur hervorgehoben werden, die es ermöglichte, dessen Strukturen und daran gebundene Kernkompetenzen weitgehend zu bewahren.

Im zweiten Beispiel innerhalb der Fallstudie fanden sich ebenfalls vorwiegend Hinweise für die Effektivität hierarchischer Governance-Lösungen für die Herausforderungen aus der Zusammenführung maritimer und elektrotechnischer Kompetenzen im Rahmen des betrachteten Innovationsprojekts. Im Vordergrund standen hier vor allem Instrumente der Personalbeschaffung und Personalentwicklung zum Aufbau eines Kompetenzzentrums. Unter dem Gesichtspunkt der hierarchischen Governance spielt vor allem die Integration und Vermittlung zwischen verschiedenen technischen Fachkompetenzen innerhalb des Kompetenzzentrums eine Rolle. Hinzu treten hier die Wissensspeicherung und -entwicklung im Hinblick auf Folgeprojekte. Eine spezifische Herausforderung ergab sich etwa hinsichtlich der Integration und Verbindung spezifischen elektrotechnischen und schiffbaulichen Know-hows. Technische Integration ist hier nicht nur mit Instrumenten für die unternehmens- bzw. bereichsübergreifende Produktmodellierung verbunden, sondern auch mit der Vermittlung durch Integratoren mit entsprechenden maritimen Fachkenntnissen. Als wesentlich erwies sich in dieser Hinsicht insgesamt der Auf- und Ausbau von spezifischem heterogenem Know-how aus dem Windenergiesektor und dem maritimen Sektor in Verbindung mit dem Aufbau von Steuerungs-Know-how für

die Integration der Kompetenzen. Dieses Steuerungs-Know-how, das zum Teil auf vorhandenen Prozessgestaltungskompetenzen des Käuferunternehmens aufbauen konnte, stellte die wesentliche Metakompetenz dar, die im Rahmen des Kompetenzzentrums aufgebaut wurde. Ein bedeutsamer Faktor war auch hier die schonende Integration der Wissensbestände aus vormals fremden Technologiefeldern, die als komplementäre Kompetenzen für die Realisierung des Innovationsprojekts zusammengeführt wurden. Ein charakteristisches Beispiel stellt diesbezüglich die Konzeption neuer Jobprofile dar, in deren Definition sich die komplementären Kompetenzen aus dem elektrotechnischen und maritimen Sektor mit Zielrichtung auf konkrete Innovationsvorhaben ergänzen. Strategische Ziele der Standardisierung und Entwicklung von Plattformlösungen waren und sind also nur mittels dieser Metakompetenz zu realisieren. Auf die sektorale Ebene bezogen, trägt diese Metakompetenz als Ausdruck hierarchischer Governance dazu bei, heterogene Kompetenzen aus anderen Branchen oder technologischen Feldern in den Windenergiesektor zu integrieren.

Für die Herausforderungen, die sich aus der strategischen Wahl hierarchischer Koordinationsformen für Innovationsprojekte ergeben haben, zeichnen sich im Fall insgesamt drei grundlegende Umgangsweisen oder Lösungsmuster ab. (1) Unter *strategischen* bzw. *regulativen* Gesichtspunkten erfolgt die Integration neuer Unternehmen, indem diese als (neue) Geschäftsbereiche in das Käuferunternehmen eingegliedert werden und sich an bürokratische Prozesse und bestehende Strukturen anpassen. Dies gilt analog auch für neue Mitarbeiter, die im einstellenden Unternehmen eingesetzt werden. (2) In einer *kognitiven* Dimension erlangt auf dieser Grundlage Steuerungs-Know-how eine zentrale Bedeutung als Meta-Kompetenz, über die eine technische Integration unterschiedlicher Fachbereiche, Technologien und Wissensarten ermöglicht wird. (3) Auf der *normativen* Ebene kommt es dabei schließlich auch auf Aspekte der Integration von Professionen an, um fragmentierte Wissensbestände zusammenzuführen. Hierbei kommt zum einen die formale Definition neuer Jobprofile zum Tragen. Zum anderen kommt es letztlich bei allen Umgangsweisen und auf allen Ebenen auf informelle Vermittlungsprozesse und insbesondere auf die Rolle sogenannter Integratoren an, die sich durch sektorübergreifende Kompetenzen auszeichnen.

4.6 Literatur

Chandler, A. D. (1992): Organizational Capabilities and the Economic History of the Industrial Enterprise. In: *The Journal of Economic Perspectives* 6(3), S. 79–100.

Chesbrough, H. W. (2003): *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Cohen, W. M.; Levinthal, D. A. (1990): Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. In: *Administrative Science Quarterly* 35, S. 128–152.

Cohen, W. M.; Levinthal, D. A. (1989): Innovation and Learning: The Two Faces of R&D. In: *The Economic Journal* 99, S. 569–596.

Döhler, M. (2007): Hierarchie. In: A. Benz, S. Lütz, U. Schimank & G. Simonis (Hrsg.): *Handbuch Governance: Theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder*, Wiesbaden: VS, S. 46–53

Foss, N. J., Husted, K. & Michailova, S. (2010): Governing Knowledge Sharing in Organizations: Levels of Analysis, Governance Mechanisms, and Research Directions. In: *Journal of Management Studies* 47(3), S. 455–482.

Foss, N. J. (2007): The Emerging Knowledge Governance Approach: Challenges and Characteristics. In: *Organization* 14(1), S. 29–52.

Geyskens, I., Steenkamp, J.-B. E. M. & Kumaer, N. (2006): Make, Buy, Or Ally: A Transaction Cost Theory Meta-Analysis. In: *Academy of Management Journal* 49(3), S. 519–543.

Grant, R. M. (1996): Prospering in Dynamically-competitive Environments: Organizational Capability as Knowledge Integration. In: *Organization Science* 7(4), S. 375– 387.

Hack, L. (1998): Unternehmensinterne Organisation internationaler Arbeitsteilung: Industrielle Forschungs– und Entwicklungsorganisation als Form und Träger von Globalisierungsprozessen. In: *Prokla Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft* 28(4), S. 589–618.

Holtbrügge, D. (2015): *Personalmanagement*, 6. Aufl. Wiesbaden: Springer Gabler.

Kowol U. & Krohn W. (1995): Innovationsnetzwerke. Ein Modell der Technikgenese. In: J. Halfmann, G. Bechmann & W. Rammert (Hrsg.): *Technik und Gesellschaft, Jahrbuch 8: Theoriebausteine der Techniksoziologie*, Frankfurt a.M./ New York: Campus, S. 77–84

Lazonick, W. (2006): *Corporate Governance, Innovative Enterprise, and Economic Development.* Research Paper, UNU-WIDER, United Nations University (UNU) 2006/71.

Lazonick, W. & O'Sullivan, M. (2000): Maximizing Shareholder Value: A New Ideology for Corporate Governance. In: *Economy and Society* 29(1), S. 13–35.

Le Galès, P. & Voelzkow, H. (2001): Introduction: The Governance of Local Economies. In: C. Crouch, P, Le Galès, C. Trigilia & H. Voelzkow (Hrsg.): *Local Production Systems in Europe: Rise or Demise?*, Oxford: Oxford University Press, S. 1–24.

Luhmann, N. (2000): *Organisation und Entscheidung.* Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.

March, J. G. & Simon, H. A. (1993): *Organizations.* Cambridge: Wiley-Blackwell.

Miebach, B. (2012): *Organisationstheorie: Problemstellung – Modelle – Entwicklung*, 2. Aufl. Wiesbaden: Springer VS.

Ortiz, A. (2013): *Kooperation zwischen Unternehmen und Universitäten: Eine Managementperspektive zu regionalen Innovationssystemen*. Wiesbaden: Springer Gabler.

Ortiz, A. & Schalkowski, H. (2015): Die Ausgestaltung der (Corporate) Governance bei Innovationsprozessen im Rahmen von M&A–Transaktionen. In: *Zeitschrift für Corporate Governance* 10(1), S. 16–21.

Pavitt, K. (2005): Innovation Processes. In: J. Fagerberg, D. C. Mowery & R. R. Nelson (Hrsg.): *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, S. 86–114.

Powell, W. W., Koput, K. W. & Smith-Doerr, L. (1996): Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology. In: *Administrative Science Quarterly* 41, S. 116–145.

Preisendörfer, P. (2016): *Organisationssoziologie: Grundlagen, Theorien und Problemstellungen*, 4. Aufl. Wiesbaden: Springer VS.

Rindfleisch, A. & Heide, J. B. (1997): Transaction Cost Analysis: Past, Present, and Future Applications. In: *Journal of Marketing* 61, S. 30–54.

Shelanski H. A. & Klein P. G. (1995): Empirical Research in Transaction Cost Economics: A Review and Assessment. In: *The Journal of Law, Economics & Organization* 11(2), S. 335–361.

Stinchcombe, A. L. (1985): Contracts as Hierarchical Documents. In: A. L. Stinchcombe & C. Heimer (Hrsg.): *Organization Theory and Project Management*, Oslo: Norwegian University Press, S. 121–171.

Wiesenthal, H. (2005): Markt, Organisation und Gemeinschaft als „zweitbeste" Verfahren sozialer Koordination. In: W. Jäger & U. Schimank (Hrsg.): *Organisationsgesellschaft. Facetten und Perspektiven*, Wiesbaden: VS, S. 223–264.

Williamson, O. E. (1985): *The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting*. New York: The Free Press.

Wittke, V., Heidenreich, M., Mattes, J., Hanekop, H., Feuerstein, P. & Jackwerth, T. (2012): Kollaborative Innovationen. Die innerbetriebliche Nutzung externer Wissensbestände in vernetzten Entwicklungsprozessen. *Oldenburger Studien zur Europäisierung und zur transnationalen Regulierung* No. 22/2012.

5. Formen der Wissensintegration in Innovationsnetzwerken. Das Beispiel der Windenergie

Thomas Jackwerth

5.1 Einleitung: Herausforderungen vernetzter Innovationen

Einen bevorzugten Gegenstand kollaborativer Innovationen in Netzwerken aus heterogenen Organisationen (Malerba 2004; Rammert 2006) bildet die Entwicklung komplexer Technologien, da Unternehmen dies kaum mehr allein bewältigen können (Sydow et al. 2016). Die Unternehmen nutzen dabei externes Wissen verschiedener Organisationen, das etwa in Kundenanforderungen, Designlösungen oder Marktstudien gebunden ist. *Inter-organisationale Netzwerke* sind die Folge (Sydow 2010, S. 375f.).

Der Begriff der *Innovationsnetzwerke* beschreibt diese Dynamiken. In wissensintensiven Industrien wie der Windenergie vernetzen sich Pilot-Anwender, Entwicklerfirmen, Zulieferbetriebe, Ingenieurdienstleister und Forschungseinrichtungen, um Informationen auszutauschen, wechselseitig voneinander zu lernen und neue Technologien zu entwickeln (Weyer 2014; Powell & Grodal 2005; Blättel-Mink & Menez 2015; Sydow 2010). Sie engagieren sich in gemeinsamen Projekten, um die hohen Unsicherheiten zu bewältigen, die sich aus langen Entwicklungshorizonten, unsicheren Erfolgsaussichten und immer kürzeren Innovationszyklen ergeben (Dougherty & Dunne 2011). Durch ihre strategische Vernetzung kombinieren Unternehmen heterogene Wissensbestände, profitieren von komplementären Kompetenzen und erproben technologische Lösungsmuster. Auf diese Weise entstehen inter-organisationale Lernprozesse und kreative Neukombinationen (vgl. Burt 2008).

Die *Integration externen Wissens*, das in unterschiedlichen Fachdisziplinen, Professionen, Organisationen und Branchen gebunden ist, wird damit zur Kernherausforderung von Innovationsnetzwerken (vgl. Berggren et al. 2011; Tell 2011).

Allerdings bergen vernetzte Innovationen für Unternehmen auch hohe Risiken. Im Netzwerk können die Zielvorstellungen, Problemdefinitionen und Handlungsstrategien der Partner derart auseinanderfallen, dass Konflikte auftreten und mehr statt weniger Unsicherheit entsteht. Die Netzwerke zerfallen, wenn Leistungsanforderungen nicht eindeutig definiert sind, Netzwerkmitglieder sich opportunistisch verhalten oder proprietäres Wissen an Wettbewerber abfließt (Nooteboom 2014). Ist das Vertrauen in die Reziprozität und langfristige Stabilität einer Zusammenarbeit erst zerstört, ist das Netzwerk kaum mehr zu koordinieren.

Trotz der genannten Risiken gelten Innovationsnetzwerke als geeignete Form vernetzter Technologienentwicklungen.[1] Offenbar verstehen es die Netzwerkpartner, die hohen Risiken auszubalancieren, mit verschiedenen Partnern in kürzester Zeit zusammenzuarbeiten und heterogene Wissensbestände effektiv zu integrieren. Jedoch sagt die sozialwissenschaftliche Innovationsforschung wenig darüber aus, wie solche vernetzten Innovationen tatsächlich koordiniert werden, damit die Prozesse der Wissensintegration ablaufen können. Die vorliegende Studie untersucht daher anhand von zwei Fallbeispielen in der Windenergiebranche, *wie Innovationsnetzwerke ihre inter-organisationalen Beziehungen stabilisieren und welche Formen der Wissensintegration hierin praktiziert werden.*

Hierfür wird zunächst die Koordinationsform inter-organisationaler Innovationsprozesse diskutiert (Abschnitt 5.2). Anschließend werden zwei Grundformen von Innovationsnetzwerken gegenübergestellt, für die spezifische Formen der Wissensintegration erwartet werden (Abschnitt 5.3). Anhand von zwei Technologieprojekten aus der Windenergiebranche werden Formen der Wissensintegration erläutert (Abschnitt5.4). Abschnitt 5.5 fasst die Ergebnisse der Studie zusammen.

5.2 Koordination inter-organisational vernetzter Innovationsprozesse

Die beiden untersuchten Entwicklungsvorhaben gründen auf einer vertraglich fixierten Auftraggeber-Auftragnehmer-Beziehung, so dass es zunächst naheliegt, für die jeweilige Kollaboration den Markt als „führenden" Koordinationsmechanismus anzunehmen und die empirische Analyse theoretisch entsprechend einzubetten

[1] Laut aktueller Forschungen bringen verschiedene Netzwerkformen technische Innovationen hervor: Innovationsnetzwerke (Weyer 2014; Oliver & Blakebourogh 1998), „Networks of innovators" (Powell & Grodal 2005; DeBresson & Amesse 1991; Freeman 1991), Lernnetzwerke (Bessant & Tsekouras 2000), Zuliefernetzwerke (Johnson et al. 2014), strategische Netzwerke (Heidling 2014; Jarillo 1988) und regionale Netzwerke (Heidenreich 2014).

(Wiesenthal 2005). Es kann daher grundsätzlich angezweifelt werden, ob der Netzwerkbegriff überhaupt ein geeignetes analytisches Instrumentarium liefert, um kollaborative Innovationen besser zu verstehen.

Angelehnt an sozialwissenschaftliche Beiträge können Märkte als eigenständiger Mechanismus der Koordination kollaborativer Innovationen verstanden werden. Demzufolge müssten empirischen Analysen davon ausgehen, dass die Interaktionen zwischen den an den Entwicklungsarbeiten beteiligten Unternehmen auf unvollständiger Konkurrenz basieren und der Vertragsabschluss zwischen den Parteien grundsätzlich erleichtert wird, weil Institutionen die Einhaltung von etablierten Spielregeln und Fairnesserwartungen absichern. In der hier vorliegenden Untersuchung zeichneten sich solche marktförmig koordinierten Kollaborationen – im Vergleich zu den Koordinationsmechanismen von Organisation oder Gemeinschaft – durch ihre besondere Effizienz aus, mit der sie Innovationen hervorbringen. Diese Innovationsdynamik würde sich deswegen entfalten, weil die Interaktionen der im Entwicklungsvorhaben beteiligten Unternehmen rein egoistischen Kalkülen folgen und dabei „von nicht unmittelbar transaktionsrelevanten Sachverhalten sowie vom weiteren sozialen Kontext" (Wiesenthal 2005, S. 245) entkoppelt sind. Nach diesem Verständnis könnte es genügen, Märkte als führenden Mechanismus der Koordination inter-organisationaler Innovationsprozesse anzusehen.[2] Die hohe Bedeutung des impliziten Wissens für technische Problemlösungen, Kompromissbildungen oder Entscheidungsfindungen, das stets an soziale Kontexte gebunden ist, lässt zweifeln, ob der Markt als sozial entlasteter Handlungsraum tatsächlich geeignet ist, um kollaborative Innovationen zu koordinieren (vgl. Wittke et al. 2012).

Kontrastierend zur oben geschilderten Forschungsperspektive, wonach der Markt die sozialen Interaktionen kollaborativer Innovationen koordiniert, erachtet die Governance-Forschung *Netzwerke als eigenständigen Idealtyp der unternehmensübergreifenden Handlungskoordination* (Wald & Jansen 2007; vgl. Hollingsworth & Boyer 1997; Hollingsworth 2000). Aus der Sicht der Governance-Forschung wären alle sozialen Interaktionen, die im Rahmen der Entwicklungs-, Fertigungs- und Vermarktungsanstrengungen auftreten, in spezifische Institutionen eingebettet, die den täglichen Informations- und Wissensaustausch koordinieren. In diesem Sinne werden interorganisationale Netzwerke als eigenes institutionelles Arrangement konzeptionalisiert, die idealtypisch anhand spezifischer Merkmalskombinationen von Märkten, Hierarchien, Gemeinschaften, Staaten und Assoziationen abgegrenzt werden (Hollingsworth & Boyer 1997; Hollingsworth 2000). Netzwerke werden so als eigene Governance-Form eingeführt, „die bei einer bestimmten Ausprägung von Kontext-

[2] Wiesenthal (2005) geht sogar einen Schritt weiter und spricht den Netzwerken ihre Existenz als eigenständige Koordinationsweise ab. Er unterscheidet die Begriffe Koordinationsmechanismus und Koordinationsweise. Erster ist „im Sinne eines Prinzips der Handlungssteuerung", letzterer als ein „Set praktischer Handlungsorientierungen" zu verstehen (ebd., S. 232). Bei Netzwerken handle es sich vielmehr um kontextspezifische Kombinationen bzw. um eine „besonders gründliche Durchmischung der Elemente" (ebd., S. 236) von marktlicher, gemeinschaftlicher und organisatorischer Koordinationsweisen.

faktoren Vorteile gegenüber den übrigen Formen – Märkten und Hierarchien – aufweis[en]“ (Wald & Jansen 2007, S. 93). Für empirische Untersuchungen technologisch komplexer, kollaborativer Innovationsprozesse ist der Netzwerkbegriff daher besonders geeignet. In solchen Kollaborationskontexten setzt die Leistungserfüllung – also zum Beispiel die Entwicklung einer neuen Antriebskomponente für Windenergieanlagen – voraus, dass Informationen im Hinblick auf ein gemeinsames Entwicklungsziel multilaterial kommuniziert werden, ohne dass diese im Vorfeld schon bilateral vertraglich spezifiziert worden sind, wie es auf Märkten geschieht, oder dass einzelne Koordinationsinstanzen mit zu vielen Informationen überlastet werden, was an Hierarchiespitzen beobachtet werden kann (Wald & Jansen 2007, S. 95f.).

Wenn also die Umsetzung technologisch komplexer Innovationen auf das in sozialen Kontexten gebundene implizite Wissen angewiesen ist, erscheinen Netzwerke als ein besonders geeignetes Analysekonzept, denn es impliziert *hohe wechselseitige Abstimmungen, einen regen Austausch qualitativ hochwertiger und dichter Informationen*[3] *sowie die kontinuierliche (Re)produktion institutionalisierter Kollaborationskontexte*. Drei Forschungsperspektiven stützen diese Sichtweise:

(1) Aufgrund der sozio-technischen Komplexität kollaborativer Innovationen, haben sich Netzwerke auch in der *Innovationsforschung* als eigenständiges Analysekonzept durchgesetzt, was im Begriff der Innovationsnetzwerke deutlich wird (Sydow et al. 2016, S. 235ff.; Weyer 2014; Powell & Grodal 2005; Kowol & Krohn 1995). Nach diesem Verständnis sind Netzwerke besonders effektiv darin, das Wissen heterogener, über organisatorische, räumliche und sektorale Grenzen hinweg verteilter Akteure zu integrieren und es für die Umsetzung neuer Technologien nutzbar zu machen.

(2) Auch die *Managementforschung* betont, dass Unternehmen neue komplexe Technologien kaum allein umsetzen können; die hierfür notwendigen inter-organisationalen Beziehungen können nicht nur durch kurzfristig angelegte Preisvorstellungen, Investitionsanforderungen oder Gewinnerwartungen koordiniert werden, wie es typischerweise auf Märkten geschieht (Sydow et al. 2016; vgl. Windeler 2001). Netzwerke kombinieren hierarchische und marktliche Elemente, um besser komplementäres Wissen zu poolen, ökonomische Risiken zu streuen und unternehmensübergreifende Geschäftsprozesse abzudecken (Sydow 2010, S. 375). Die Managementforschung fragt daher nach der Ausgestaltung von Netzwerken, damit Netzwerklernen stattfinden und der inter-organisationale Wissensaustausch ablaufen kann (Sydow 2010).

(3) Forschungen zu *sozialen Netzwerken* unterstreichen die Inhalte, die Qualität und die Muster von inter-organisationalen Beziehungen. Demzufolge entscheiden

[3] In Netzwerkbeziehungen gehen dichte Informationen über die reinen Mengen- und Preisinformationen hinaus und können beispielsweise Informationen über den Partner umfassen (Wald & Jansen 2007).

letztendlich die Qualität[4] und Dichte der ausgetauschten Informationen darüber, inwiefern mit Hilfe externen Wissens technische Probleme gelöst werden können (Kenis 2014). So enthalten besonders dichte Informationen meist detaillierte, implizite, kaum kodifizierbare und manchmal auch proprietäre Informationen über Netzwerkpartner, Unternehmensstrategien oder verborgene Informationsquellen (Uzzi 1997; 1996). Gerade die *Entwicklung komplexer Technologien setzt also in zeitlicher, sachlicher und räumlicher Hinsicht stabile inter-organisationale Netzwerke* voraus.

Zwischenfazit: Die Frage, inwiefern Netzwerke einen eigenen Modus der inter-organisationalen Handlungskoordination darstellen, ist weiterhin Gegenstand theoretischer Debatten; die Theorieangebote bleiben widersprüchlich. Festgehalten werden kann, dass die Kontextbedingungen, welche die Einführung komplexer Technologien voraussetzen, Netzwerke als führenden Koordinationsmodus nahelegen. Der Autor der vorliegenden Studie teilt diese Einsicht.

Die Studie verwendet den Netzwerkbegriff, um kollaborative Innovationen empirisch zu analysieren. Zwar können in solchen vernetzten Innovationen auch marktliche und hierarchische Elementen auftreten, wenn beispielsweise Entwicklungsaufträge vertraglich fixiert werden oder Projektmanager einzelne Entwicklungspakte top-down anweisen. Dies widerspricht jedoch nicht der Sichtweise, wonach *Netzwerke der führende Koordinationsmechanismus* sind. Welche konkreten Formen sie dann annehmen und wie die Prozesse der Wissensintegration darin tatsächlich ablaufen, muss empirisch untersucht werden.

Als nächstes werden zwei Grundformen von Innovationsnetzwerken einander gegenübergestellt. Hieraus werden Hypothesen über die jeweils zu erwartenden Prozesse der Wissensintegration abgeleitet.

5.3 Zwei Grundformen vernetzter Innovationen

Netzwerke können zunächst quantitativ abgegrenzt werden. So spricht die Forschung zu inter-organisationalen Beziehungen von Netzwerken, wenn mindestens drei Organisationen interagieren. Die darin involvierten Beziehungen sind dann typischerweise auf Kollaboration, Reziprozität und Langfristigkeit ausgelegt (Sydow et al. 2016; Cropper et al. 2014). Unter diesem allgemeinen Netzwerkbegriff subsummieren Sydow et al. (2016) vier idealtypische Formen: (1) strategische Allianzen, (2) regionale Netzwerke und Cluster, (3) globale Produktions- und Zuliefernetzwerke sowie (4) *Innovations- und Projektnetzwerke*. Da die vorliegende Studie zwei Innovationsprojekte betrachtet, in denen *jeweils mindestens drei rechtlich unabhängige Unternehmen komplementäres Wissen zusammenführen, um eine neue Technologie zu entwickeln*, werden die Fallbeispiele als Innovationsnetzwerke verstanden.

[4] Die Informationsqualität kann wiederrum an den Kriterien der Relevanz, Aktualität und Zuverlässigkeit festgemacht werden (Burt 2000; 2008).

„Innovation networks consist of three or more formally independent organizations that reflexively coordinate at least some of their innovation-related activities in time-space to pursue joint objectives.“ (Sydow et al. 2016, S. 235)

5.3.1 Hierarchische und heterarchische Innovationsnetzwerke

Die vorliegende Studie untersucht zwei Technologieprojekte in der Windenergiebranche. In der Praxis sind solche Projekte oft Inkubatoren für innovative Ideen und Vernetzungen. Das bedeutet, selbst wenn in Technologieprojekten Experten mehrerer Organisationen vertreten sind, muss es sich nicht per se um ein Innovationsnetzwerk handeln. Im Gegensatz zu Innovationsnetzwerken, sind Projekte nämlich in zeitlicher und sachlicher Hinsicht begrenzt; die Projektarbeiten setzen also auf einem institutionalisierten Start- und Zieltermin sowie messbaren Projektzielen auf. Dahingegen sind die zeitlichen und sachlichen Vorgaben für Innovationsnetzwerke weitestgehend unspezifisch, kaum messbar und gelten daher als offen. Allerdings können Innovationsnetzwerke aus Projekten heraus emergieren (Sydow et al. 2016, S. 235ff.).

Die vorliegende Studie setzt daher auf den Begriff des Innovationsnetzwerkes auf. Inwiefern es sich bei den hier gewählten Technologieprojekten aber tatsächlich um Innovationsnetzwerke handelt, wird anhand der empirischen Daten geklärt. Offenbar führt erst die tägliche intensive Projektarbeit, in der technische Probleme gelöst, komplexe Informationen ausgetauscht, Kompromisse ausgehandelt, gemeinsame Entscheidungen gefunden oder Wissensbestände aufgebaut werden, zur Emergenz von Innovationsnetzwerken.

Tabelle 5.1: Grundformen von Innovationsnetzwerken (eigene Darstellung; angelehnt an Sydow et al. 2016, S. 236ff.; Sydow 2010; Windeler 2001, S. 39ff.)

	Hierarchisches Innovationsnetzwerk	**Heterarchisches Innovationsnetzwerk**
Netzwerkführerschaft *(Stabilisierung von inter-organisationalen Kollaborationen)*	Durch einen Netzwerkkoordinator Geprägt von asymmetrischen Aushandlungen	Durch das gesamte Netzwerk Geprägt von symmetrischen Aushandlungen

Für die Abgrenzung von Projekten und Innovationsnetzwerken ist ein systematisches Auswertungsraster erforderlich, um Netzwerkstrukturen leichter identifizieren zu können. Angelehnt an etablierte Typisierungen der inter-organisationalen Netzwerkforschung unterscheidet die vorliegende Studie daher zwei Grundformen von

Innovationsnetzwerken, nämlich hierarchische und heterarchische Innovationsnetzwerke. Beide werden hier hinsichtlich ihres Merkmals der Netzwerkführerschaft unterschieden[5] (vgl. Tabelle 5.1).

In beiden Netzwerken arbeiten Experten von mindestens drei Organisationen zusammen, um eine neue Technologie zu entwickeln. Zu den Organisationen können Systemhersteller, Zulieferbetriebe, Ingenieurdienstleister und Forschungseinrichtungen zählen. Da in Innovationsnetzwerken jederzeit Streitigkeiten über die Ziele und Inhalte des Netzwerkes ausbrechen können, wird in der vorliegenden Studie die Stabilisierung der Kollaborationen als zentrale Koordinationsleistung hervorgehoben (vgl. angelehnt an Sydow et al. 2016, S. 235ff.; Sydow 2010; Windeler 2001, S. 224ff.; Hirsch-Kreinsen 2002). In beiden Netzwerkformen wird diese Koordinationsleistung auf eine jeweils spezifische Art und Weise erbracht.

(a) In *hierarchischen* Innovationsnetzwerken werden die Kollaborationen durch einen von allen Parteien akzeptierten Netzwerkkoordinator stabilisiert. Zum Beispiel kann in Innovationsprojekten ein Systemhersteller oder eine Gruppe von Unternehmen die gesamten Entwicklungsarbeiten steuern.
(b) In *heterarchischen* Innovationsnetzwerke werden die Kollaborationen entweder von allen Netzwerkpartnern gemeinsam stabilisiert, oder die Parteien vereinbaren informell, diese Koordinationsleistung zeitweilig einem Partner zu überantworten. In solchen Innovationsnetzwerken verläuft die Zusammenarbeit weitestgehend symmetrisch, wenn beispielsweise Spezialisten unterschiedlicher Fachdisziplinen, Professionen, Organisationen und Branchen gemeinsam eine Aufgabe bewältigen, technische Probleme lösen oder Vorgehensweisen abstimmen.

Die jeweilige Netzwerkführerschaft impliziert also spezifische Strategien und Methoden der Stabilisierung inter-organisationaler Kollaborationen. Zudem werden für beide Grundformen von Innovationsnetzwerken spezifische Formen der Wissensintegration erwartet, welche unten empirisch gezeigt werden. Zunächst wird allerdings erläutert, was unter Wissensintegration verstanden wird.

5.3.2 Formen der Wissensintegration in Innovationsnetzwerken

Die Innovationsforschung betont, dass Innovationen meist aus der Kombination heterogenen Wissens entstehen (Fagerberg et al. 2012; Fagerberg 2004; Pavitt 2005). Damit gehören der strategische Umgang mit Wissen und insbesondere die Fähigkeit, Wissen aus verschiedenen Kontexten zu integrieren, zu den Kernherausforderungen von Innovationsnetzwerken. Aus diesem Grund müssen die Prozesse der Wissensintegration näher erforscht werden, um die Effektivität vernetzter Innovationen zu verstehen.

[5] Eine dritte Grundform wenig strukturierter Netzwerke hat sich offenbar nicht durchgesetzt (vgl. Mützel 2008).

Das Konzept der Wissensintegration, das für die vorliegende Studie übernommen wird, bezieht sich auf alle inter- und intra-organisationalen Prozesse der *Kombination von spezialisiertem, differenziertem, aber zugleich komplementärem Wissen*, das aus der Perspektive eines innovierenden Unternehmens aus internen oder externen Quellen stammen kann. Wissensintegration verläuft stets in einem spezifischen, oft projektförmig organisierten Innovationskontext, in dem Experten verschiedener Organisationen ihr Wissen zusammenführen, um neue Produkte oder Dienstleistungen zu entwickeln (Berggren et al. 2011; Tell 2011; Söderlund & Bredin 2011). In diesen Innovationskontexten arbeiten verschiedene Experten zusammen, um eine neue Technologie zu entwickeln. Ein *Technologieprojekt kann daher sowohl als Ort der Wissensintegration*[6] *als auch als Inkubator eines Innovationsnetzwerkes* fungieren.

Wissensintegration impliziert stets die organisatorische Ausgestaltung der Kollaborationskontexte. Schon Windeler (2001) hat darauf hingewiesen, dass Netzwerkpartner als „knowledgeable agents" (Giddens 1984) agieren, die systematisch durch situatives, rekursives und kompetentes Handeln die Kollaborationskontexte aktualisieren und miteinander verknüpfen.[7] Die hierin handelnden Akteure sind sich durchaus der zugrundeliegenden Handlungsmöglichkeiten, Arbeitsabläufe, Spielregeln, Hintergrundüberzeugungen, professionellen Gepflogenheiten sowie individuellen sowie kollektiven sozialen Orientierungen bewusst. Sie verfügen also – mehr oder weniger bewusst – über ein *praktisches Wissen*, wie sie den jeweiligen Kontext beeinflussen können. Das bedeutet, den Netzwerkpartnern kann ein Wissen unterstellt werden, wann und in welchen Kontexten sie Wissen einbringen und wie sie den Kollaborationskontext gestalten können.

Wenn Netzwerkpartner die Kollaborationskontexte aktiv gestalten, dann geschieht dies zunächst durch sämtliche *Praktiken der Netzwerkregulation* (Sydow et al. 2016; Sydow 2010; Windeler 2001). Hierbei handelt es sich um die absichtsvolle Etablierung und Ausgestaltung der inter-organisationaler Beziehungen sowie der Kontexte, in denen sie sich reproduzieren. Mit der „Entwicklung und Durchsetzung von formellen und informellen Regeln der Zusammenarbeit" (Sydow 2010, S. 397) werden die Kollaborationen derart stabilisiert, dass das Netzwerk Wissen leichter integrieren kann. Solche Regulationen können vertragliche Vereinbarungen, Kooperations- und Konfliktbewältigungsregeln, Informationssysteme, Anreiz- bzw. Sanktionssysteme, informelle Normen oder auch implizite Sichtweisen umfassen (Sydow

[6] Wissensintegration ist in Innovationsnetzwerken besonders problematisch, denn ihre Heterogenität dürfte die Wissensintegration weiter erschweren. Heterogenität bezieht sich hierbei auf das technische Wissen unterschiedlicher Fachdisziplinen, Professionen, Organisationen und Branchen, welche in Netzwerken gepoolt werden. Zwar neigen Netzwerke zur Homophilie, um Unsicherheiten zu reduzieren, Vertrauensbildungen zu erleichtern, Erwartungssicherheiten aufzubauen und gemeinsame Problemlösungskompetenzen zu entwickeln; da Innovationsnetzwerke aber entstehen, weil einem innovierenden Unternehmen Wissen nicht unmittelbar zugänglich oder verständlich ist, dürfte ihre Heterogenität schnell anwachsen (Weyer 2014; Nooteboom 2014; Jansen & Wald 2007; Burt 2000).

[7] In Anlehnung an Anthony Giddens versteht Arnold Windeler (2001) Kontexte allgemein als Raum-Zeit-Bezug für soziale Interaktionen.

et al. 2016). In Technologieprojekten kann es besonders darum gehen, Systemanforderungen festzulegen sowie Entwicklungs- und Fertigungsprozesse zu standardisieren. Sofern die tägliche Projektarbeit erfolgreich stabilisiert wurde, manifestiert sich dies in einem erhöhten Maß an Vertrauen und wechselseitigen Erwartungssicherheiten (vgl. Jansen & Diaz-Bone 2014; Nooteboom 2014; Kenis et al. 2014).

In der Praxis dürften die Anstrengungen zur Wissensintegration vor allem in *Verhandlungen* zum Ausdruck kommen. In ihnen einigen sich die Netzwerkpartner darauf, welche Kontexte und Praktiken geeignet sind, um Kollaborationen zu koordinieren. Oft geschieht dies in Meetings, Telefonkonferenzen, persönlichen Gesprächen oder im Rahmen der gemeinsamen Aufgabenbewältigung. In diesen Verhandlungen bauen die Partner ein gemeinsames Wissen auf, das als *Netzwerkwissen* bezeichnet wird. So erschafft das Netzwerk sein eigenes *Gedächtnis*, das Praktiken der Wissensintegration anbietet (angelehnt an Windeler 2001, S. 162ff.; Sydow 2010; vgl. Mayntz 1993). Die Praktiken der Wissensintegration sind in Netzwerken unterschiedlich stark institutionalisiert. Allerdings dürften Konsensfindung und Kompromissbildung die effektive Wissensintegration charakterisieren.

> „*The network logic of negotiation is a logic of compromise. It has the advantage of permitting cooperation in spite of conflicting interests, but also the possible disadvantages of painful slowness, suboptimal results, and even stalemate.*" (Mayntz 1993, S. 13)

Es wird festgehalten: Beide Formen von Innovationsnetzwerken müssen die Kollaborationskontexte erst erschaffen und stabilisieren, in denen Wissensintegration ablaufen kann. Innovationsnetzwerke sind hierbei einem besonders hohen Druck ausgesetzt, denn trotz knapper zeitlicher, personeller und finanzieller Ressourcen, müssen sie heterogenes Wissen sowie mitunter gegensätzliche Interessen und Erwartungen ausbalancieren, ohne dass langwierige Aushandlungen die Projektarbeit verzögern. Wie in Technologieprojekten die Kollaborationskontexte stabilisiert werden und welche Formen der Wissensintegration sie wählen, wird in den nächsten Kapiteln empirisch untersucht. Die folgenden Hypothesen fassen zunächst die theoretischen Erwartungen zusammen.

(1) In *hierarchischen Innovationsnetzwerken* werden die Kollaborationskontexte eher durch asymmetrische Aushandlungen geschaffen. Ein Netzwerkkoordinator begrenzt die Intensität der Wissensintegration, indem er den Informations- und Wissensaustausch beschränkt und Kollaborationserfordernisse minimiert.
Hypothese 1: In hierarchischen Innovationsnetzwerken stabilisiert ein Netzwerkkoordinator die Prozesse der Wissensintegration, indem er die Kollaborationskontexte aktiv etabliert und gestaltet.

(2) In *heterarchischen Innovationsnetzwerken* werden die Kollaborationskontexte eher symmetrisch ausgehandelt. Die Netzwerkpartner intensivieren die Wissensintegration und nehmen dafür höhere Koordinationsleistungen in Kauf.

Hypothese 2: In heterarchischen Innovationsnetzwerken sind alle Partner gleichermaßen daran beteiligt, die Prozesse der Wissensintegration zu stabilisieren, indem sie gemeinsam die Kollaborationskontexte etablieren und gestalten.

5.4 Formen der Wissensintegration in zwei Technologieprojekten

Nun wird anhand von zwei Technologieprojekten in der Windenergiebranche untersucht, wie inter-organisationale Kollaborationen stabilisiert werden, damit die Prozesse der Wissensintegration ablaufen können. Zwei *Leitfragen* sollen die folgende empirische Analyse zweier Fallbeispiele strukturieren:

(1) Inwiefern handelt es sich um ein Innovationsnetzwerk?
(2) Welche Formen der Wissensintegration laufen ab?

5.4.1 Fallbeispiel 1: Entwicklung einer Rotorblattlackieranlage

Das erste Fallbeispiel zeigt, wie ein Rotorblattfertigungsbetrieb eines großen europäischen Windenergieanlagenherstellers (WEA-Herstellers) heterogenes Wissen unterschiedlicher Fachdisziplinen, Organisationen und Branchen integrierte, um eine innovative Anlage für die Lackierung von Rotorblättern einzuführen, wofür bis dato keine Erfahrungen vorlagen (FS06). Zunächst wird geklärt, warum ein solches Technologieprojekt nicht einfach von zentralen Entwicklungsabteilungen umgesetzt wurde.

Im Konzernverbund des WEA-Herstellers wird die Einführung neuer Rotorblattdesigns bzw. Fertigungsverfahren üblicherweise von zentralen Entwicklungs- und Ingenieurabteilungen koordiniert. Die Innovationsprozesse werden also hierarchisch koordiniert. Das heißt auch, dass Konzernstellen kritisches Wissen kontrollieren. Dies umfasst insbesondere das Produktdesign, das den Rotorblättern ihre aerodynamische Form verleiht, ihre technische Zusammensetzung vorgibt, die Nutzung spezieller Werkstoffe vorschreibt und die Fertigungsabläufe definiert. Die *dezentrale Umsetzung komplexer Technologien ist daher eher unüblich.*

> *„Die Fertigungsverfahren und nötigen Anlagen werden von der zentralen Entwicklungsabteilung mitgeliefert. Es ist nicht so, dass wir für ein größeres Rotorblatt einfach einen Satz Zeichnungen bekommen und uns dann erst überlegen, wie wir das hinkriegen, sondern das wird normalerweise komplett geliefert.“* (FS06-WE23/Prozessingenieur)

Der Konzern fertigt Rotorblätter an sieben internationalen Standorten. Trotz der hierarchischen Kontrolle kritischen Wissens ist dies nicht direkt auf die dezentralen Standorte übertragbar. Vielmehr adaptieren die Fertigungsstandorte die Konzernvorgaben. Zum Beispiel passt der Rotorblattbauer neue Fertigungsprozesse an die standortspezifischen Qualifikationen, logistischen Abläufe, technischen Anlagen

und Arbeitswerkzeuge an, wenn neue Rotorblattgenerationen eingeführt werden sollen. Auf diese Weise baut der Fertigungsstandort eigenes Prozesswissen auf, das *stark an den lokalen Kontext gebunden* ist. Der Betriebsleiter fasst dies zusammen:

> „*Wir sind ein reiner Fertigungsstandort ohne Entwicklungsabteilung. Natürlich sind wir zur Entwicklung in Richtung Verfahrensoptimierung gezwungen, was teilweise auch die Übertragung von Pilot- in Fertigungsprozesse betrifft, damit sie unseren Ansprüchen und Möglichkeiten genügen. Das heißt, die Prozesse müssen wiederholbar sein und die nötigen Prozessfenster enthalten, um störungsfrei abzulaufen. Das Produkt selbst beeinflussen wir per Definition gar nicht. Das passiert in den Entwicklungsabteilungen.*" (FS06-WE23/ Betriebsleiter)

Aufgrund der *Kontextgebundenheit des Prozesswissens* werden komplexe Prozessinnovationen dezentral umgesetzt. Es ist vor allem die kognitive Nähe zu den technischen Problemen und Arbeitsabläufen vor Ort, welche den Fertigungsstandort in die Lage versetzt, eigene Prozessverbesserungen zu erkennen und – bei Bedarf zusammen mit externen Partnern – umzusetzen. Im Zuge solch dezentraler Innovationsprozesse erweitert der Fertigungsstandort seine Wissensbasis. Der Betriebsleiter schreibt dem Fertigungsstandort sogar eine aktive Rolle in konzernweiten Innovationsprozessen zu.

> „*Die Konzernsicht ist eigentlich eher, dass Entwicklungen alle aus den dafür vorgesehenen Entwicklungsabteilungen kommen. Das ist faktisch in weniger als der Hälfte der Fälle wirklich so. […] Aus meiner Erfahrung sind Innovationen immer pull-getrieben. Sie ergeben sich aus der Notwendigkeit heraus, die vor Ort entsteht.*" (FS06-WE23/ Betriebsleiter)

Die Kontextgebundenheit des Prozesswissens bezieht sich in diesem Beispiel auf die Fertigungsprozesse, die logistischen Abläufe oder den Fertigungstakt, wie es der Betriebsleiter andeutet:

> „*Die Art und Weise, wie wir Materialien der Fertigung zuführen, die Logistik aufbauen und die internen Transporte organisieren, wird am Standort entwickelt. In diesem Fall schauen wir schon mal, was andere Werke machen. […] Aber letztlich muss es genau in die Abläufe und die logistische Landschaft unseres Standortes und in unseren Takt passen. Das ist eine Aufgabe, die am besten vor Ort erledigt wird.*" (FS06-WE23/ Betriebsleiter)

Aufgrund der Kontextgebundenheit des Prozesswissens initiierte der Rotorblattbauer nicht nur eigenständig Innovationsprojekte, sondern *entzieht sich teilweise der hierarchischen Kontrolle*. Das Prozesswissen wird zum Instrument der Einflussnahme auf hierarchische Vorgaben. Dies trifft insbesondere für kleinere, inkrementelle Prozessverbesserungen zu, wie es der Prozessingenieur schildert.

„In der Theorie verläuft die Kommunikation [zwischen Konzern und Fertigungsstandort] eher einseitig, denn wir bekommen Vorgaben, die wir hier umzusetzen haben, aber selbst theoretisch ist das nicht wahr, denn das ist eher ein direkter Austausch. […] Es werden dann Spezifikationen in Zusammenarbeit mit den zentralen Abteilungen angepasst.“ (FS06-WE23/Prozessingenieur)

Schauen wir uns nun an, wie der Rotorblattbauer vor Ort ein Innovationsprojekt organisierte, um selbstständig eine innovative Rotorblattlackieranlage einzuführen. Der oben vorgestellten Leitfragen folgend, wird zunächst geklärt, inwiefern es sich überhaupt um ein Innovationsnetzwerk handelte.

5.4.1.1 Innovationsnetzwerk im Konzernverbund?

Das Fallbeispiel beschreibt eine technologisch *induzierte Prozessinnovation*. Das Innovationsprojekt sollte die Lackierarbeiten weiter standardisieren und automatisieren. Vormals manuelle Arbeitsabläufe, in denen Rohstoffe wie zum Beispiel Epoxidharz, Glas- und Karbonfasern teilweise händisch verarbeitet wurden, sollten mittels Automatisierungstechnologien der Kraftfahrzeugindustrie reorganisiert werden. Heute wird jedes neue Rotorblatt durch eine separate Halle gefahren, in der Roboterarme die Blätter lackieren.

„In unserem Werk wurde tatsächlich die automatische Lackieranlage entwickelt. In Zusammenarbeit mit einem Zulieferer der Automobilindustrie haben wir eine Anlage eingeführt, die speziell für diese sehr anspruchsvollen Gegebenheiten entwickelt wurde. […]Das war eine vollständige Umstellung der Prozesse. Das lief mit relativ wenig Unterstützung aus den [zentralen] Entwicklungsabteilungen. Das wurde von einem Team bei mir im Werk initiiert.“ (FS06-WE23/Betriebsleiter)

Der Rotorblattbauer *initiierte das Innovationsprojekt unabhängig vom Konzern*, organisierte selbständig die Projektarbeiten, definierte Meilensteine und beschaffte das Projektbudget.

„Bei der Lackieranlage haben wir uns [vom Konzern] in der Projektorganisation wenig reinreden lassen. Es war ein standortinternes Projekt, wo bestimmte Meilensteine kommuniziert wurden und Ressourcen notwendig waren, die wir von der Zentralabteilung bekommen haben.“ (FS06-WE23/Fertigungsingenieur)

Das Innovationsprojekt wurde *vor Ort* initiiert. Der Rotorblattbauer beauftragte einen spezialisierten Systemhersteller, der über komplementäre Expertisen in der Einführung ganzer Lackierstraßen in der Automobilindustrie verfügte und im Projekt als Generalunternehmer fungieren sollte. Er koordinierte den Innovationsprozess und integrierte zusätzliches Spezialwissen, indem er mehrere Spezialisten für Farben, Applikationstechnologien, Fördersysteme oder Hallenkonstruktionen als Subunternehmen in die Projektarbeiten einband. Zudem wirkte frühzeitig ein lokal

ansässiger Ingenieurdienstleister mit, der den Rotorblattbauer bei der Auswahl der Projektpartner und der technischen Konzeption der Anlage unterstützte.

Alles in allem handelte es sich um ein *inter-organisationales Netzwerk*, in dem heterogenes Wissen für die Projektlaufzeit integriert wurde, um eine innovative Technologie einzuführen (vgl. Abbildung 5.1). Es kann also von einem Innovationsnetzwerk gesprochen werden. Der Systemhersteller koordinierte die Entwicklungsarbeiten top-down und trug als Generalunternehmer die vollständige Verantwortung über die Entwicklungsarbeiten. Es scheint sich zunächst um ein eher hierarchisches Innovationsnetzwerk zu handeln.

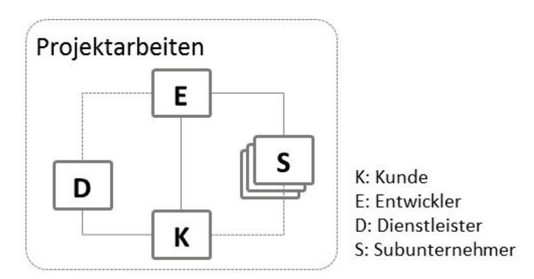


Abbildung 5.1 Akteure im Projekt „Rotorblattlackieranlage"

Eine Kombination verschiedener Kontextfaktoren führte allerdings zu *eher heterarchischen Projektarbeiten*. Keiner der Projektpartner verfügte zu Beginn über das Wissen, eine solche Anlage einzuführen, so dass das Automatisierungswissen der Automobilbranche an die Anforderungen der Rotorblattlackierung übertragen werden musste.[8] Diese sektorenübergreifende Wissensintegration erschwerte die hierarchische Koordination der Projektarbeiten.

> *„Wenn man weiß, dass die Automobilindustrie ihre Bauteile automatisch lackiert, kommt man auf die Idee, das auch einzuführen. Allerdings stößt man schnell auf spezifische Schwierigkeiten, denn es ist nicht direkt übertragbar. Die Automobilindustrie lackiert wasserbasiert und hat sehr viel höhere Stückzahlen und ein sehr viel kleineres Stückgut als die Windindustrie. Das sind alles Anforderungen, für die Sie Lösungen finden müssen."* (FS06-WE23/Betriebsleiter)

Ein Kontextfaktor war die *Radikalität der Prozessinnovation*, für die ein Großteil des Wissens erst neu erschaffen werden musste. Hierfür mussten die Projektarbeiten das Wissen der manuellen Lackierung von Rotorblättern und das der automatischen Lackierung von Autobauteilen integrieren. Der Fertigungsingenieur betont, dass hierfür weder Standardlösungen noch Referenzerfahrungen vorlagen.

> *„Es gibt kaum eine Branche, die im Lackierverfahren so viel Lack in so kurzer Zeit aufbringt, weder die Automobilindustrie, noch der Flugzeugbau, noch die Wagonlackie-*

[8] Hierzu zählen zum Beispiel Abmessungen, Stückzahlen, Farben, Lacke, Schichtstärken, Taktzeiten, Innovationszyklen, Größenwachstum und Skalierbarkeiten von Rotorblättern.

rung. Ich habe also keine Vergleichskriterien für das grundsätzliche Verfahren, die Farbmenge und das Material. Es ist oft deutlich weniger, ein komplett anderes Material, oder es wurde über einen längeren Zeitraum aufgebracht. […] Es gibt nichts Vergleichbares.“ (FS06-WE23/Fertigungsingenieur)

Ein zweiter Kontextfaktor bestand in der *schwachen Institutionalisierung des Innovationskontextes*. Der Rotorblattbauer konnte weder innerhalb des Konzerns noch darüber hinaus auf Wissen zurückgreifen. In den Projektarbeiten mussten die Partner also erst einmal Lösungen finden, wie sie das unvollständige Wissen aufbauen. Der Fertigungsingenieur bringt diese Herausforderungen auf den Punkt:

„Das war die erste automatische Lackieranlage im Konzern. Wir haben innerhalb des Konzerns und auch darüber hinaus nicht viele Erkenntnisse bekommen, sondern konnten allein die Erkenntnisse unserer manuellen Lackierer nutzen. […] Natürlich hat sich die zentrale Entwicklungsabteilung das auch angesehen, aber sie hatten damals keine Antworten auf unsere Fragen. Im Prinzip haben wir hier am Standort etwas ganz Neues geschaffen.“ (FS06-WE23/Fertigungsingenieur)

Aufgrund der schwierigen Kontextfaktoren – Radikalität der Prozessinnovation und schwach institutionalisierte Kollaborationskontexte – musste das Projekt die *Kollaborationskontexte erst etablieren*, um das innovationsrelevante Wissen zu integrieren. Dies hatte direkte Auswirkungen auf die Projektbeziehungen. So wurde die in der Auftraggeber-Aufragnehmer-Beziehung vertraglich festgelegte Asymmetrie der Projektpartner durch eher *symmetrische Kollaborationen* ersetzt.

Auch die Prozesse der Wissensintegration standen vor besonders hohen Herausforderungen. Divergierende Problemdeutungen, Lösungsvorschläge, Aushandlungen und Kompromissbildungen erschwerten die Projektarbeiten. Im Projekt nahmen die Koordinationsleistungen zu, um die Anlage im Zeit- und Kostenrahmen einzuführen. Abstimmungen, Konsensfindungen und Kompromissbildungen nahmen zu.

„Dasselbe haben wir auch bei anderen Anlagen gesehen. Die Anlagenhersteller arbeiten mit kleinen spezialisierten Firmen zusammen, die ihnen Lösungen anbieten. Meistens ist es einfach Know-how, das sie mitbringen. […] Wenn wir eine technische Anlage entwickeln, die völlig neu ist, fragen wir uns natürlich, wo wir das Know-how herbekommen. Natürlich gibt es dann Abstimmungsnotwendigkeiten. […] Mit jeder zusätzlichen Partei gibt es mehr Abstimmungsbedarf und Kompromisse, die man eingehen muss.“ (FS06-WE23/ Fertigungsingenieur)

Insgesamt hat sich aufgrund der intensiven inter-organisationalen Zusammenarbeit *ein eher heterarchisches Innovationsnetzwerk* herausgebildet. Den oben vorgestellten Leitfragen folgend, werden nun die Formen der Wissensintegration beschrieben, welche im Fallbeispiel zu beobachten waren.

Wie dargestellt musste das Innovationsnetzwerk seine Kollaborationskontexte erst etablieren. Im Zuge dessen fungierte das *Lastenheft als Medium der Wissensintegration.*

Im Lastenheft wurde das von den Lackierexperten, Fertigungsprozessen und Automatisierungstechnologien einzubringende Wissen systematisch kodifiziert. Es umfasste diverse funktionale und nicht-funktionale Systemanforderungen. In dem hier vorgestellten Fallbeispiel fungierte es weniger als marktliches Element einer Auftraggeber-Auftragnehmer-Beziehung, sondern als „boundary object“ (Star & Griesemer 1989) zwischen bis dato fremden Wissensträgern. Dies wird im folgenden Zitat deutlich.

> *„Die Herausforderung besteht darin dem Hersteller solcher Anlagen ein vernünftiges Lastenhaft, also Spezifikationen zu übergeben, anhand derer er die Auslegung der Maschine gestalten kann. […] Umso besser wir es spezifizieren können, umso weniger muss er selber herausfinden und entwickeln. Wenn wir dort wenig sagen können, liegt letztendlich viel Verantwortung auf Seiten des Lieferanten, den Prozess zu entwickeln.“* (FS06-WE23/ Fertigungsingenieur)

Allerdings waren die Anstrengungen der Wissensintegration nicht konfliktfrei. Im Kontext widerstreitender Interessen, Erwartungen und Sichtweisen fungierte das *Lastenheft nicht nur als boundary object, sondern auch als Machtinstrument.* Der Rotorblattbauer konnte damit Aushandlungen über technische Anforderungen abkürzen, Entscheidungen beschleunigen und Entwicklungsvarianten festlegen. In der Projektarbeit diente es auch „als Hebel“.

> *„Die genaue Spezifikation im Lastenheft hat man immer wieder als Hebel genommen, dass der Anlagenhersteller das lösen muss. […] Auch wussten wir, dass wir mit unserem manuellen Prozess am Ende sind. […] Das hat uns natürlich auch den Druck gegeben, eine Lösung zu finden, oder den einen oder anderen Kompromiss zu finden. Gerade als es darum ging, bestimmte Anforderungen miteinander zu vereinbaren, was technisch gar nicht möglich ist. Schnell viel Lack hochzubringen, aber mit einer super Genauigkeit, das geht nun mal nicht.“* (FS06-WE23/Fertigungsingenieur)

Das Lastenheft wurde als Medium und Machtinstrument eingesetzt, um die Prozesse der Wissensintegration zu erleichtern. Allerdings zeigt das Fallbeispiel auch die Grenzen dieser Lösung. Zwar explizierte das Lastenheft die Erwartungen des Auftraggebers und die technischen Vorschläge des Entwicklers, es führte aber auch *Widersprüche und Zwänge* ein, die in der Projektarbeit nur schwer aufgelöst werden konnten und die Systemeinführung letztendlich hinauszögerten. Ein *„Problemlösungsmodus“* (FS06/WE23/Fertigungsingenieur) inklusive projektinterner Schwarzer-Peter-Spiele waren die Folge.

> *„Auch bei der automatischen Schleifanlage, die ein paar Jahre später eingeführt wurde, war die entscheidende Grundlage die Anforderungsspezifikation. […] Je mehr Anforderungen man stellt, desto mehr kommt man in Zwänge rein, dass nicht mehr alle Anforderungen erfüllt werden können. […] Wenn man eine hohe Genauigkeit haben will, muss der Prozess länger dauern. Irgendwo muss man sich entscheiden. Die Entscheidung soll im Idealfall an den Kunden zurückgegeben werden, bevor die Anlage aufgestellt wird. Das*

wurde sie aber nicht. Die Anlage wurde aufgebaut und die Probleme wurden erst später gesehen.“ (FS06-WE23/Fertigungsingenieur)

In den *projektinternen technischen Aushandlungen* nahm der Ingenieurdienstleister eine Schlüsselrolle ein. Der Dienstleister wurde von dem Geschäftsführer und teilweise auch von dem technischen Leiter vertreten. Bereits vor den Projektarbeiten unterstützte der Dienstleister den Rotorblattbauer, pflegte eine Vertrauensbeziehung zum Betriebsleiter und half bei der Auswahl geeigneter Systemhersteller.

„Wir haben uns im Vorfeld mit einem lokalen Ingenieurbüro getroffen und zusammengeschrieben, was wir überhaupt haben möchten. […] Das war ein lokaler Partner, mit dem wir vorher schon zusammengearbeitet hatten. Von seinen Kenntnissen her hatte er mit den Anlagen mehr Erfahrungen als wir, was die Spezifikationen betrifft. Das haben wir uns zunutze gemacht und seinen Service eingekauft, um mit uns zusammen das Lastenheft zu erstellen, den geeigneten Anbieter auszusuchen und die Umsetzung zu begleiten.“ (FS06-WE23/Fertigungsingenieur)

Im Netzwerk nahm der Dienstleister eine *„Vermittlerrolle“* (technischer Leiter) ein. Dies war ihm möglich, weil er selbst über tiefgehendes Wissen in der Einführung von Lackieranlagen in der Automobilindustrie verfügte. Dies umfasst Kenntnisse in der Architektur von Automatisierungslösungen, der technischen Konzeption solcher Anlagen, dem Management von Einführungsprojekten, den persönlichen Kontakten zu Automatisierungsspezialisten sowie den Kenntnissen von den Rotorblattfertigungsprozessen vor Ort. Offenbar ganz bewusst nahm der hochspezialisierte Dienstleister im Projekt die Rolle *des „boundary spanners“* (Tushman 1977) ein, was der technische Leiter andeutet.

„Ich habe praktisch die technische Kontrolle auf der Seite des Fertigungsstandortes übernommen. Es ging darum, dass die ganze Anlage korrekt gebaut und die Software logisch ist. […] Es ist manchmal ein Problem, dass die einen auf deren Standpunkt und die anderen auf dem anderen Standpunkt stehen. Deswegen haben wir manchmal eine Vermittlerrolle gespielt.“ (FS06-WE24/Unternehmensleitung/technischer Leiter)

Es wird festgehalten: Vor dem Hintergrund hoher Radikalität der Prozessinnovation, Unvollständigkeit des technischen Wissens und schwach institutionalisierter Kollaborationskontexte musste das Projekt die Kollaborationskontexte erst etablieren. Das Beispiel zeigte, dass Boundary Objects und Boundary Spanners als Medien fungieren können, um Wissensintegrationsprozesse einzuleiten und inter-organisationale Kollaborationen zu vermitteln. Inwiefern diese durch effektive Kommunikations- und Verhandlungssysteme gestützt werden, bleibt in der vorliegende Analyse offen und ist in weiteren Forschungen zu klären.

5.4.2 Fallbeispiel 2: Entwicklung einer Antriebskomponente für Windenergieanlagen

Das zweite Fallbeispiel beschreibt, wie ein spezialisierter Zulieferer eine Antriebskomponente für eine neue Generation von 3-Megawatt-Windenergieanlagen eines großen europäischen Windenergieanlagenherstellers (WEA-Hersteller) entwickelte (FS02). Im Gegensatz zum ersten Fallbeispiel handelte es sich um eine inkrementelle Produktinnovation, wofür das entwicklungsrelevante Wissen größtenteils bereits in technischen Anforderungen des Kunden, internen Entwicklungsrichtlinien des Komponentenbauers und etablierten Industriestandards gebunden war. Aufgrund des stark institutionalisierten Wissens werden Innovationsprozesse in diesem Kontext in enge Bahnen gelenkt, was der Projektmanager zum Ausdruck bringt.

> *„Es gibt verschiedenste Anforderungen an das System. Sie beziehen sich zum einen auf die Spezifikationen des Kunden, die schon sehr detailliert beschreiben, was die Systemkomponente leisten muss. Zum anderen werden sie von den Anforderungen der Zertifizierungsgesellschaft bestimmt, die sich sehr eng an bestehende Industrienormen anlehnt. Manchmal definieren die Kundenanforderungen schärfere Anforderungen als die Industrienormen. Als drittes haben wir interne Auslegungsrichtlinien."* (FS02-WE03/Customer Project Management, Projektmanager)

Der Komponentenbauer beschreibt sich selbst als einen Pionier der Windenergiebranche. Zwar wurde das ursprünglich mittelständische Unternehmen Anfang des 21. Jahrhunderts von einem anderen großen europäischen WEA-Hersteller übernommen, beliefert aber weiterhin alle großen Anlagenhersteller in Europa, Amerika und Asien.

> *„Wir sind einer der Pioniere der Windenergiebranche, denn wir sind seit ihrer Entstehung dabei. Wir haben 1977 die ersten [Antriebskomponenten] ausgeliefert, als die Windturbinen noch in Garagenhöfen zusammengebaut wurden. Unsere Firma macht nur Wind, kann nur Wind und denkt auch nur in Wind. Das fängt beim Management an und endet beim Pförtner. Wir können nichts anderes."* (FS02-WE03/Strategisches Management, Abteilungsleiter für Strategie und Marketing)

Der Komponentenbauer *entwickelte einen Prototyp*, der nach Abschluss der Entwicklungsarbeiten in die Serienfertigung überführt wurde und mittlerweile als Standardkomponente vertrieben wird. Eine Reihe von Akteuren war hierin eingebunden: der Kunde als Auftraggeber, der Komponentenbauer als Systementwickler, verschiedene Zulieferbetriebe für Einzelbauteile und – in einem inhaltlich begrenzten Umfang – ein Ingenieurdienstleister. Inwiefern es sich hierbei um ein Innovationsprojekt handelt, wird nun näher untersucht.

5.4.2.1 Innovationsnetzwerk oder reine Marktbeziehung?

Im Kern liegt der Projektarbeit eine Kundenbeziehung zugrunde, deren Inhalte vertraglich abgesichert sind. Die erste inter-organisationale Beziehung, die hier betrachtet wird, ist also die *zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer*. Der Vertriebsmitarbeiter schildert den Rahmenvertrag als allgemeinen Bezugsrahmen dieser Kollaboration.

> *„In der Regel gibt es einen Rahmenvertrag, unter dem erst einmal alles grob abgewickelt werden kann. Von Lieferungen über Anfragen usw. Man muss nicht, aber man kann speziell für solche Entwicklungen Entwicklungsverträge abschließen, die dann Rechte und Regeln beinhalten."* (FS02-WE03/Vertrieb, Key Account Manager)

Die Kollaboration ist allerdings keine sozial entlastete Kaufbeziehung. Der Austausch beschränkt sich nicht allein auf den Einkauf von Standardkomponenten. Vielmehr handelt es sich um eine Entwicklungspartnerschaft, in der *dichte Informationen* ausgetauscht werden. Dies deutet der Gesprächspartner an, wenn er *Vertrauen quasi als Gradmesser* für die Enge einer Entwicklungszusammenarbeit beschreibt.

> *„Im Wesentlichen unterhalten wir zu allen Windenergieanlagenherstellern langjährige Beziehungen. […] Je nachdem, wie vertrauensvoll die Kooperation mit dem jeweiligen Kunden ist, werden wir bereits zu einem recht frühen Zeitpunkt in die Entwicklung einbezogen. Mit einem Kunden machen wir das zum Beispiel so, dass wir uns mit ihm einmal im Jahr, spätestens alle zwei Jahre auf der Managementebene zusammenzusetzen."* (FS02-WE03/Vertrieb, Key Account Manager)

Die Projektarbeiten basieren also auf einer etablierten Entwicklungspartnerschaft. Die *Kundenbeziehung steht im Kern der Projektarbeiten*. Sie ist der Auslöser des überbetrieblichen Innovationsprozesses, definiert technische Anforderungen und gibt den Innovationsdruck der Branche an den Komponentenbauer weiter.

> *„Die große Herausforderung steckt darin, dass wir durch unsere Kunden oft sehr schnell in neue Leistungsklassen gefordert werden, obwohl die Generation zuvor noch nicht wirklich bis ins letzte ausgetestet ist."* (FS02-WE03/F&E, Experte für Antriebskomponententechnologien)

Die Kundenbeziehung ist die zentrale inter-organisationale Beziehung. Es bleibt allerdings fraglich, ob sie Bestandteil eines Netzwerkes ist. Vielmehr könnte es sich um eine rein marktförmige Beziehung handeln, denn oft dominieren *kodifizierte technische Anforderungen und Preisvorstellungen* des Kunden die Entwicklungsarbeiten, was der Gesprächspartner fast als Korsett wahrnimmt.

> *„Es gibt Kunden, die einem wirklich vorschreiben, wie die Komponente aussehen muss. Die wollen eigentlich nur eine bewährte und kostengünstige Komponente haben. […] Dabei kommen natürlich keine Innovationen auf und man hat auch als Ingenieur keine Motivation, etwas besser zu machen, denn man muss aufpassen, dass man den Preis trifft. […] Vielleicht kann man das eine oder andere Bauteil anders konstruieren, damit es günstiger*

> *wird, aber das sind alles keine Innovationen. Das ist Design-to-Cost.“* (FS02-WE03/Strategisches Management, Abteilungsleiter für Strategie und Marketing)

Die Kollaboration zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer ist *eng gekoppelt*. Nicht nur Vertrauen bindet die Partner aneinander, sondern auch organisatorisch sind die Entwicklungsarbeiten beim Komponentenbauer mit den technischen Infrastrukturen des Kunden verzahnt. Dies bringt der Gesprächspartner zum Ausdruck.

> *„Wir können nicht einfach sagen, dass wir mit [einer neuen Antriebskomponente] raus ins Feld fahren und sie dort einsetzen. Dafür sind wir immer auf Kunden angewiesen, die Interesse an einer solchen Technologie haben.“* (FS02-WE03/Vertrieb, Key Account Manager)

Die Kundenbeziehung ist nicht nur organisatorisch, sondern *auch kognitiv eng gekoppelt*. Das Spezialwissen ist auf beiden Seiten der Entwicklungspartnerschaft fest institutionalisiert. Dies geht soweit, dass Kunden die Entwicklungs- und Fertigungsarbeiten des Komponentenbauers unmittelbar kontrollieren und damit stark auf *hierarchische Elemente der Prozesskontrolle* setzen, was zwei Gesprächspartner schildern.

> *„Die Windenergieanlagenhersteller haben sich natürlich eine sehr große eigene Systemkompetenz aufgebaut. Da arbeiten wirklich Systembauingenieure, die teilweise früher bei Systemherstellern gearbeitet haben. Viele arbeiten auch im Qualitätswesen, die vorher mal bei uns tätig waren. Dadurch hat der Kunde ein großes Engineering-Know-how.“* (FS02-WE03/Strategisches Management, Abteilungsleiter für Strategie und Marketing)

> *„Die großen Windenergieanlagenhersteller haben eigene System- und Komponentenexperten, so dass sie uns während der gesamten Entwicklungszeit sehr eng begleiten und ein genaues Auge darauf werfen, was wir machen.“* (FS02-WE03/Customer Project Management, Projektmanager)

Zwischenfazit: Aus den bisherigen Ergebnissen geht hervor, dass – im Gegensatz zum ersten Fallbeispiel – der Kontext anders gelagert ist. Trotz einer vertrauensbasierten Entwicklungspartnerschaft, ist die Zulieferbeziehung *qua detaillierter technischer Anforderungen, etablierter Entwicklungsrichtlinien und Industriestandards organisatorisch und kognitiv eng gekoppelt*. Der Kunde ist Auftraggeber, Innovationstreiber und Pilot-Anwender. Es bleibt fraglich, inwiefern hier tatsächlich ein Innovationsnetzwerk vorliegt.

Neben der eben geschilderten Kundenbeziehung, stehen die *Beziehungen zu verschiedenen Zulieferbetrieben* im Zentrum der Projektarbeiten. Sogenannte Projekteinkäufer betreuen ein ganzes Netzwerk an Bauteilelieferanten. Mit ihnen stimmen sie technische Anforderungen ab, was Größendimensionen, Gewichte oder Rohmaterialien anbelangt. Dies schildert der Gruppenleiter des Projekteinkaufs:

> *„Wir werden tätig, sobald die ersten Kundenspezifikationen vorliegen. Wir verschaffen uns einen Überblick, ermitteln anhand der ersten Stückgewichte grobe Materialkosten, treten mit Schmieden in Kontakt und bestellen Rohmaterialien. […] Meine Mitarbeiter sind alle*

gelernte Zerspanungsmechaniker und Schlosser, die wissen, wovon sie reden. Das ist eine sehr gute Lösung, weil wir auf diese Weise speziell in der Prototypenfertigung noch mehr auf den Lieferanten eingehen und die Probleme verstehen können.“ (FS02-WE03/ Einkauf, Gruppenleiter im Projekteinkauf)

Neben den Zulieferbeziehungen werden bei Bedarf auch *Beziehungen zu Dienstleistern* etabliert. Das Projekt nutzte das Spezialwissen eines Ingenieurdienstleisters, der spezielle Berechnungs- bzw. Simulationsmethoden beherrschte, wofür dem Komponentenbauer das Wissen und die Software fehlten.

Schließlich werden *Kollaborationen mit Forschungseinrichtungen* etabliert, sobald interne Spezialisten neuartige Berechnungsmethoden, Antriebstechnologien, Fertigungsmaschinen oder Materialien nicht beherrschen.[9] Dies schildert der Mitarbeiter im Bereich Forschung und Entwicklung.

„In den Projekten werde ich in aller Regel hinzugezogen, wenn es um neuartige Optionen geht, die wir nutzen, erproben und möglicherweise prüfen wollen, ob wir Erkenntnisse aus der Forschungsförderung Antriebstechnik oder anderer Quellen wie der Gemeinschaftsforschung oder der weltweiten Forschung nutzen können. […] Wenn es um Standardprozesse geht, läuft das fast selbstständig.“ (FS02-WE03/F&E, Experte für Antriebskomponententechnologien)

Es wird festgehalten: Es wurde abgewogen, ob hier tatsächlich ein Innovationsnetzwerk vorliegt. Die unterschiedlichen Akteure (Kunde, Entwickler, Zulieferer und Dienstleister) bilden ein inter-organisationales Beziehungsgeflecht, in dem Vertrauen, hohe Informationsdichten und intensive Abstimmungsbedarfe für ein Innovationsnetzwerk sprechen (vgl. Abbildung 5.2). Allerdings dominiert die Kundenbeziehung die Projektarbeiten. Trotz der Hinweise auf „vertrauensvolle Kooperationen“ zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer ist diese Kollaboration weitestgehend durch detaillierte technische Anforderungen, Entwicklungsrichtlinien und Industriestandards organisatorisch und kognitiv gekoppelt und institutionalisiert. Ein sozial entlasteter Informationsaustausch – wie er Märkten zugeschrieben wird – erscheint möglich. Allerdings, aufgrund der hohen Dichte der ausgetauschten Informationen gegenüber dem Kunden und den verschiedenen Zulieferern, kann kaum von einer marktförmigen, sozial entlasteten Beziehung gesprochen werden. Es handelt sich um ein eher *hierarchisches Innovationsnetzwerk*, das vom Kunden über den Komponentenbauer bis hin zu den Zulieferern koordiniert wird.

[9] Im betrachteten Projekt kam es zu keiner Kollaboration mit einem Forschungsinstitut.

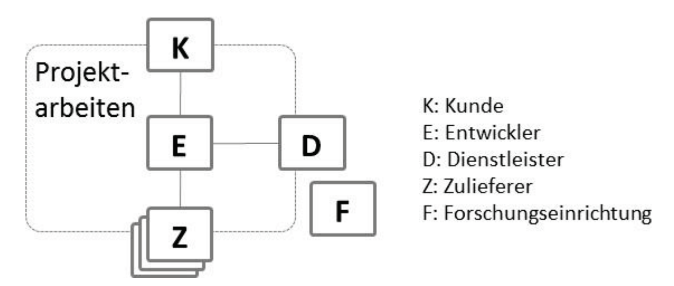


Abbildung 5.2 Akteure im Projekt „Antriebskomponente"

Der zweiten Leitfrage folgend, werden nun die Formen der Wissensintegration aufgezeigt. Es wird deutlich, dass in diesem Fallbeispiel viele Prozesse der Wissensintegration rund um etablierte Projektmanagement-, Entwicklungs- und Fertigungsarbeiten fest institutionalisiert sind.

5.4.2.2 Institutionalisierte Prozesse der Wissensintegration?

Beim Komponentenbauer koordinieren Projektmanagementeinheiten die Prozesse der Wissensintegration, von der ersten Sondierung technischer Anforderungen des Kunden über die Einbindung externen Spezialwissens bis zur Überführung des Prototyps in die Serienfertigung. Bei allen Technologprojekten für Großkunden koordiniert ein „kundenspezifische[s] Projektmanagement" einen *fest institutionalisierten Innovationsprozess*; darin fungiert der jeweilige Projektmanager als zentrale Koordinationsinstanz gegenüber internen und externen Stellen.

> *„Die Verantwortung für das kundenspezifische Projektmanagement zieht sich durch das komplette Entwicklungsprojekt. Dafür gibt es einen Verantwortlichen, der sein Team hat und sich bei den internen oder auch externen Abteilungen bedient. Dem liegt ein Entwicklungsprozess zugrunde, der sehr eng beschrieben, getaktet und in verschiedenen Stufen unterteilt ist."* (FS02-WE03/Strategisches Management, Abteilungsleiter für Strategie und Marketing)

Aufgrund der hohen Institutionalisierung des Innovationsprozesses, scheinen die Prozesse der Wissensintegration in diesem Fallbeispiel wenig problematisch zu sein. Durch koordinierte, kontinuierliche Rückkopplungen zwischen den organisatorisch eng gekoppelten Fachabteilungen Vertrieb, Einkauf, Projektmanagement, Konstruktion, Verifizierung und Modellierung, Produktion, Montage und Testen sowie Qualität und Service entfaltet der Komponentenbauer seine Kompetenz, interne und externe Wissensbestände im Rahmen der Entwicklungs- und Fertigungsarbeiten zu kombinieren und in neue Technologie zu übersetzen.

Selbst *komplexe Lösungen sind Bestandteil eines technischen Gedächtnisses*, die jedem Entwicklungsprojekt zur Verfügung stehen. Der Gesprächspartner schildert, dass über die Jahre ein „Baukasten" an kundenspezifischen Lösungen aufgebaut wurde,

die dann in Projekten „zusammengepackt" werden. Für Großkunden werden so individuelle Systeme entwickelt, während Kleinkunden eher Standardlösungen angeboten werden.

> *„Das sind technische Lösungen, die sich über die Jahrzehnte entwickelt haben. Irgendwann hat man einen ganzen Blumenstrauß an Kleinigkeiten, die man alle zusammen in so eine Antriebskomponente packt […] [und] welche die Komponente irgendwo kompakter, leichter oder kostengünstiger machen."* (FS02-WE03/Strategisches Management, Abteilungsleiter für Strategie und Marketing)

Beim Komponentenbauer sind *Standardlösungen* fester Bestandteil der Innovationsstrategie. Nicht kreative Neuentwicklungen, sondern die Entwicklung von Standardkomponenten steht im Vordergrund, auch wenn für Großkunden meist individuelle Lösungen erarbeitet werden müssen.

> *„Es ist so, dass es sich bei großen Kunden um ‚handgefertigte' Komponenten handelt. Bei kleineren versucht man, vorliegende Produkte zu verkaufen, so dass die Komponente mit geringen Modifikationen und wenig Aufwand in deren Entwicklung passt."* (FS02-WE03/Customer Project Management, Projektmanager)

Aufgrund der hohen Institutionalisierung des Innovationsprozesses ist auch das entwicklungs- und fertigungsrelevante Spezialwissen fest etabliert. Es scheint Bestandteil eines *Organisationsgedächtnisses* zu sein, das allen Entwicklungsprojekten technische Lösungen anzeigt und einen Wissenspool für Neukombinationen anbietet. Die Wissensintegrationsprozesse werden von professionalisierten Projektmanagementeinheiten koordiniert.

Allerdings lassen *normative Voraussetzungen* und *technologische Entwicklungen* zweifeln, ob die beim Komponentenbauer etablierten Prozesse der Wissensintegration auch zukünftig noch greifen. Offenbar sind Antriebskomponenten in der *Windenergiebranche noch wenig standardisiert*, so dass der Komponentenbauer auf sich gestellt bleibt, wenn es zum Beispiel darum geht, Qualitätskriterien für technische Weiterentwicklungen zu definieren. Der Gesprächspartner deutet diese Normierungslücken an:

> *„Es gibt keine ‚Windnorm', auf deren Grundlage wir sagen können, dass wir danach fertigen und die Qualitätsvorgaben ableiten. Das muss sich alles entwickeln und das hat sich in den letzten zehn Jahren entwickelt. Das ist professioneller geworden und die Branche ist gewachsen."* (FS02-WE03/Strategisches Management, Abteilungsleiter für Strategie und Marketing)

Nicht nur Normierungslücken, sondern auch die steigende Notwendigkeit zur *technischen Systemintegration* sowie das *kontinuierliche Größenwachstum von Windenergieanlagen* erfordern offenbar intensivere, stärker vernetzte Formen der Wissensintegration. Aktuell scheinen Entwicklerfirmen eher ihr „eigenes Süppchen" kochen zu wollen, wie es der Gesprächspartner schildert:

> *„Das ganze Thema Systemabstimmung wird noch ein riesen Thema werden, weil jeder sein eigenes Süppchen kocht. Jeder versucht so gut es geht, seinen Partner ins Boot zu holen, aber versucht gleichzeitig auch so wenig wie möglich an Informationen mitzugeben.“* (FS02-WE03/Strategisches Management, Abteilungsleiter für Strategie und Marketing)

Zukünftig sind die ansteigenden Informationsmengen aber kaum mehr durch den Kunden bzw. Komponentenbauer allein zu bewältigen. Zudem erlauben neue Informationstechnologien eine *höhere technische Integration der Entwicklungspartner*. Die bis dato etablierten internen Praktiken koordinierter Rückkopplungen und fachdisziplinenübergreifender Feedback-Schleifen dienen dann womöglich als Blaupause.

> *„Es deutet sich an, dass [der Informationsaustausch] immer detaillierter wird und man sich auch über Schnittstellen unterhalten muss. […] So könnten unsere Kunden möglicherweise Modelle für ihre Simulationen nutzen, die wir erstellt haben, um im Entwicklungsprozess schneller und sicherer zu werden. […] Es gibt sozusagen öfter Schleifen im Austausch der Informationen, bevor die Fertigstellung erfolgt ist. Das ist eine Entwicklung, die sich sehr stark andeutet.“* (FS02-WE03/F&E, Experte für Antriebskomponententechnologien)

Neuerdings scheinen sich diese Entwicklungstendenzen in der Kundenbeziehung zu manifestieren. Während in der Vergangenheit Kunden den Informationsaustausch begrenzten und dabei den Verlust an Innovationskraft in Kauf nahmen, versuchen die WEA-Hersteller zunehmend, das Wissen der Zulieferer und der jeweils benachbarten Komponenten zu integrieren. Dies bringt der Gesprächspartner in zwei Stellungnahmen zum Ausdruck.

> *„Das hat sich in den letzten Jahren verändert: Die Kunden sehen, dass wir als Komponentenhersteller nicht nur Kompetenzen in der Mechanik, sondern als einer der größten Zulieferer in der Branche auch einen weiteren Blick auf den Antriebsstrang haben. Wir werden als Experte gesehen.“* (FS02-WE03/Vertrieb, Key Account Manager)

> *„Man hatte in der Vergangenheit wirklich Vorbehalte. Wenn ein Kunde zum Beispiel mit uns diskutierte, hat er uns nur das Nötigste erzählt. Inzwischen ist das anders, aber wir sind immer noch nicht am Ende. Wir sprechen im Wesentlichen immer noch über rein mechanische Anforderungen an das System.“* (FS02-WE03/Vertrieb, Key Account Manager)

5.5 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die vorliegende Studie analysiert zwei Technologieprojekte in der Windenergiebranche. Anhand ihrer Gegenüberstellung auf der Grundlage einer systematischen Untersuchung der inter-organisationalen Beziehungen sollte die Frage beantwortet werden, *wie Innovationsnetzwerke ihre inter-organisationalen Beziehungen stabilisieren und welche Formen der Wissensintegration tatsächlich praktiziert werden.*

Unter Wissensintegration wurde die Kombination von spezialisiertem, differenziertem, aber zugleich komplementärem Wissen verstanden (Berggren et al. 2011; Tell 2011). Innovationsnetzwerke werden als Konfigurationen inter-organisationaler Beziehungen definiert, in denen mindestens drei Organisationen zusammenarbeiten, um eine neue Technologie zu entwickeln (vgl. Sydow et al. 2016; Weyer 2014; Powell & Grodal 2005). Es wurden zwei Grundformen von Innovationsnetzwerken gegenübergestellt, hierarchische und heterarchische Innovationsnetzwerke. Hierauf aufbauend wurden systematisch Hypothesen über die jeweiligen Formen der Wissensintegration abgeleitet. Während die erste Hypothese anhand des Beispiels der *Entwicklung einer Antriebskomponente* für Windenergieanlagen getestet wurde, wurde das Beispiel der *Einführung einer Lackieranlage für Rotorblätter* für den Test der zweiten Hypothese herangezogen. Es ergab sich folgendes Bild:

Die *Hypothese 1* wird teilweise zurückgewiesen. Zwar fungierte der Komponentenbauer als Netzwerkkoordinator eines eher hierarchischen Innovationsnetzwerks, eine aktive Gestaltung der Kollaborationskontexte sowie der Prozesse der Wissensintegration fand allerdings kaum statt, da beide bereits fest institutionalisiert waren.

Die *Hypothese 2* trifft weitestgehend zu. Auch wenn der Anlagenhersteller als Generalunternehmer die Projektkoordination verantwortete, übernahm auch der Kunde zusammen mit einem lokal ansässigen Ingenieurdienstleister Koordinationsleistungen. Die Kollaborationskontexte sowie die Prozesse der Wissensintegration konnten allerdings kaum stabilisiert werden, was die Projektarbeiten verzögerte.

Im Einzelnen können weitere Ergebnisse festgehalten werden (vgl. Tabelle 5.2). Aus dem Projekt „*Rotorblattlackieranlage*" geht hervor:

1. Für die Einführung komplexer Prozessinnovationen ist eine *hierarchische Kontrolle* von Innovationsprozessen durch Konzernstellen ungeeignet. Ein Großteil des innovationsrelevanten Wissens ist in den Fertigungskontexten vor Ort gebunden. Kollaborationskontexte müssen daher lokal eingerichtet werden.
2. Aufgrund der Kontextgebundenheit des Prozesswissens erweisen sich dezentrale Kollaborationskontexte für die Umsetzung komplexer Prozessinnovationen als effektiv. Dimensionen der Nähe erleichtern ihre Einrichtung und Stabilisierung (vgl. Mattes 2012).
3. Die Form von Innovationsnetzwerken ist stark kontextspezifisch. So werden komplexe Technologien bei hoher Radikalität, Unvollständigkeit des Wissens und schwach institutionalisierter Kollaborationskontexte eher in *heterarchischen Innovationsnetzwerken* entwickelt.
4. In heterarchischen Innovationsnetzwerken müssen Prozesse der Wissensintegration erst institutionalisiert werden. *Boundary spanners* und *boundary objects* erleichtern diese Arbeiten. Sie sind Bezugspunkt für Aushandlungen und zugleich Medien für die Etablierung inter-organisationaler Kollaborationskontexte.
5. Inwiefern *Kommunikations- und Verhandlungssysteme* institutionalisiert wurden, muss in weiterführenden Studien näher untersucht werden.

Tabelle 5.2: Netzwerkführerschaft und Wissensintegration in zwei Technologieprojekten

	„Rotorblattlackieranlage“	**„Antriebskomponente“**
Netzwerk-führerschaft	(1) Keine hierarchische Kontrolle durch Konzernstellen	(6) Fest institutionalisierte Kollaborationskontexte
	(2) Dezentrale Umsetzung von Prozessinnovationen	(7) *Eher hierarchisches Innovationsnetzwerk*
	(3) *Eher heterarchisches Innovationsnetzwerk*	
Wissensinte-gration	(4) Boundary objects und boundary spanners	(8) Technologischer Wissensspeicher als Wissensquelle
	(5) Kommunikations- und Verhandlungssysteme fraglich	(9) Neue IT-unterstützte Wissensintegration notwendig

Aus dem Projekt *„Antriebskomponente“* geht hervor:

6. Die *Kollaborationskontexte* sind *fest institutionalisiert.* Aufgrund technischer Anforderungen, interner Entwicklungsrichtlinien und etablierter Industriestandards ist der gesamte Innovationsprozess derart eng gekoppelt, dass die Wissensintegrationsprozesse zunächst unproblematisch sind.
7. Wo das innovationsrelevante Wissen in hohem Maße beim Auftraggeber (Kunde) etabliert ist, wird die Innovation in einem *hierarchischen Innovationsnetzwerk* umgesetzt. Der Kunde steuert das Netzwerk, indem er Entwicklungsziele definiert und deren Umsetzung vor Ort kontrolliert. Aufgrund der hohen Informationsdichte ist eine rein marktförmige Kollaboration ungeeignet.
8. Aufgrund der hohen Institutionalisierung der Kollaborationskontexte sind die Prozesse der Wissensintegration kaum problematisch. Das innovationsrelevante Wissen wird durch ein professionelles Projektmanagement eng gekoppelt. Ein technologischer Wissensspeicher wird aufgebaut, der allen Projekten als permanente Wissensquelle zur Verfügung steht.
9. Zukünftig erfordern Normierungslücken und eine höhere Systemintegration neue Formen der Wissensintegration. Hierarchische Netzwerke sollten sich daher in Richtung heterarchischer Formen öffnen. *Moderne Informationssysteme* erleichtern diese intensiveren Prozesse der Wissensintegration.

5.6 Literatur

Berggren, C., Bergek, A., Bengtsson, L. & Söderlund, J. (2011): Exploring knowledge integration and innovation. In: C. Berggren, A. Bergek, L. Bengtsson, M. Hobday & L. Söderlund (Hrsg.): *Knowledge Integration and Innovation: Critical Challenges Facing International Technology-Based Firms*, Oxford [u.a.]: Oxford University Press, S. 3–19.

Bessant, J.; Tsekouras, G. (2000): Developing learning networks. In: *AI and Society* 15, S. 82–98.

Blättel-Mink, B. & Menez, R. (2015): *Kompendium der Innovationsforschung*. 2. Auflage. Fachmedien, Wiesbaden: Springer VS.

Burt, R. S. (2000): The network structure of social capital. In: *Research in Organizational Behavior* 22, S. 345–423.

Burt, R. S. (2008): *Brokerage and closure. An introduction to social capital.* Oxford [u.a.]: Oxford Univ. Press.

Cropper, S., Ebers, M., Huxham, C., Smith Ring, P. (2014): Introducing inter-organizational relations. In: S. Cropper (Hrsg.): *The Oxford handbook of inter-organizational relations.* Oxford, New York: Oxford University Press, S. 3–21.

DeBresson, C., Amesse, F. (1991): Networks of innovators. A review and introduction to the issue. In: *Research Policy* 20 (5), S. 363–379.

Dougherty, D. & Dunne, D. D. (2011): Organizing Ecologies of Complex Innovation. In: *Organization Science* 22 (5), S. 1214–1223.

Fagerberg, J. (2004): Innovation: a guide to the literature. In: J. Fagerberg, D. C. Mowery & R. R. Nelson (Hrsg.): *The Oxford Handbook of Innovation.* New York: Oxford University Press.

Fagerberg, J., Fosaas, M. & Sapprasert, K. (2012): Innovation: Exploring the knowledge base. In: *Research Policy* 41, S. 1132–1153.

Freeman, C. (1991): Networks of innovators. A synthesis of research issues. In: *Research Policy* 20 (5), S. 499–514.

Giddens, A. (1984): The constitution of society. Outline of the theory of structuration. Berkeley: University of California Press.

Heidling, E. (2014): Strategische Netzwerke. In: J. Weyer (Hrsg.): *Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung*, 3., überarb. Aufl. München: De Gruyter Oldenbourg, S. 133–160.

Heidenreich, M. (2014): Regionale Netzwerke. In: J. Weyer (Hrsg.): *Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung*, 3., überarb. Aufl. München: De Gruyter Oldenbourg, S. 161–181.

Hirsch-Kreinsen, H. (2002): Unternehmensnetzwerke – revisited. In: *Zeitschrift für Soziologie* 31 (2), S. 106–124.

Hollingsworth, J. Rogers (2000): Doing institutional analysis: implications for the study of innovations. Review of International Political Economy. In: *Review of International Political Economy* 7 (4), S. 595–644.

Hollingsworth, J. R. & Boyer, R. (1997): Coordination of Economic Actors and Social Systems of Production. In: J. R. Hollingsworth & R. Boyer (Hrsg.): *Contemporary Capitalism: The Embeddedness of Institutions*, Cambridge MA: Cambridge University Press, S. 1–47.

Jansen, D., Diaz-Bone, R., (2014): Netzwerkstrukturen als soziales Kapital. In: J. Weyer (Hrsg.): *Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung*, 3., überarb. Aufl. München: De Gruyter Oldenbourg, S. 71–104.

Jansen, D., Wald, A. (2007): Netzwerktheorien. In: A. Benz, S. Lütz, U. Schimank & G. Simonis (Hrsg.): *Handbuch Governance. Theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder*, 1. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 188–199.

Jarillo, J. C. (1988): On strategic networks. In: *Strategic Management Journal* 9, S. 31–41.

Johnson, T. E., Lamming, R. C., Harland, C. M. (2010): Inter-organizational relationships, chains, and networks. In: S. Cropper (Hrsg.): *The Oxford handbook of inter-organizational relations*, Oxford, New York: Oxford University Press, S. 61–89.

Kenis, P. N., Oerlemans, L. A. G. (2007): The social network perspective: understanding the structure of cooperation. In: Cropper, S., Ebers, M., Huxham, C. & Smith-Ring, P. (Hrsg.): *Oxford Handbook of Inter-Organizational Relationships*, Oxford, New York: Oxford University Press, S. 289–312.

Kowol, U. & Krohn, W. (1995): Innovationsnetzwerke. Ein Modell der Technikgenese. In: J. Halfmann, G. Bechmann & W. Rammert (Hrsg.): *Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 8: Theoriebausteine der Techniksoziologie*, Frankfurt a.M./New York: Campus, S. 77–105.

Malerba, F. (2004): *Sectoral systems of innovation. Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.

Mattes, J. (2012): Dimensions of proximity and knowledge bases: Innovation between spatial and non-spatial factors. In: *Regional Studies* 46 (8), S. 1085–1099.

Mayntz, R. (1993): Modernization and the logic of interorganizational networks. In: *Knowledge, Technology & Policy* 6(1),S. 3–16.

Mützel, S. (2008): Netzwerkperspektiven in der Wirtschaftssoziologie. In: A. Maurer (Hrsg.): *Handbuch der Wirtschaftssoziologie*, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 185–206.

Nooteboom, B. (2014): Learning and innovation in inter-organizational relationships. In: Cropper, S., Ebers, M., Huxham, C. & Smith-Ring, P. (Hrsg.): *The Oxford Handbook of Inter-Organizational Relations*, Oxford, New York: Oxford University Press, S. 606–634.

Oliver, R. K.; Blakebourogh, M. (1998): Innovation networks. The view from the inside. In: J. Michie (Hrsg.): *Globalization, Growth, and Governance. Creating an Innovative Economy*, 1 edition (November 5, 1998). Oxford: Oxford University Press, S. 146–160.

Pavitt, K. (2005): Innovation processes. In: J. Fagerberg, D. C. Mowery & R. R. Nelson (Hrsg): *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, S. 86–114.

Powell, W. W. & Grodal, S. (2005): Networks of innovators. In: J. Fagerberg, R. R. Nelson und D. C. Mowery (Hrsg.): *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, S. 56–85.

Rammert, W. (2006): Two Styles of Knowing and Knowledge Regimes: Between ‚Explicitation' and ‚Exploration' under Conditions of ‚Functional Specialization' or ‚Fragmental Distribution'. In: J. Hage, M. Meeus & C. Edquist (Hrsg.): *Innovation, Science, and Institutional Change: A Research Handbook*, Oxford: Oxford University Press, S. 256–293.

Söderlund, J. & Bredin, K. (2011): Participating in the process of knowledge integration. In: C. Berggren, A. Bergek, L. Bengtsson, M. Hobday & L. Söderlund (Hrsg.): *Knowledge integration and innovation: Critial challenges facing international technology-based firms*, Oxford [u.a.]: Oxford University Press, S. 96–121.

Star, S. L. & Griesemer, J. R. (1989): Institutional ecology, ‚translations' and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907–39, In: *Social Studies of Science*, 19 (3), S. 387–420.

Sydow, J. (2010): Management von Netzwerkorganisationen – Zum Stand der Forschung. In: J. Sydow (Hrsg.): *Management von Netzwerkorganisationen: Beiträge aus der „Managementforschung"*, Wiesbaden: Gabler Verlag, S. 373–470.

Sydow, J., Schüßler, E. & Müller-Seitz, G. (2016): *Managing Inter-organizational relations. Debate and Case.* New York: Palgrave Macmillan.

Tell, F. (2011): Knowledge integration and innovation: A survey of the field. In: C. Berggren, A. Bergek, L. Bengtsson, M. Hobday & L. Söderlund (Hrsg.): *Knowledge integration and innovation: Critial challenges facing international technology based firms.* Oxford [u.a.]: Oxford University Press, (S. 20–58).

Tushman, M. L. (1977): Special Boundary Roles in the Innovation Process. In: *Administrative Science Quarterly* 22 (4), S. 587–605.

Uzzi, B. (1996): The sources and consequences of embeddedness for the economic performance of organizations. The network effect. In: *American Sociological Review* 61 (4), S. 74–698.

Uzzi, B. (1997): Social structure and competition in inter-firm networks. The paradox of embededdness. In: *Administrative Science Quarterly* 42, S. 35–67.

Wald, A. & Jansen, D. (2007): Netzwerke. In: A. Benz, S. Lütz, U. Schimank & G. Simonis (Hrsg.): *Handbuch Governance. Theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder* (S. 93–105). 1. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Weyer, J. (2014): Innovations-Netzwerke. In: J. Weyer (Hrsg.): *Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung*, 3., überarb. Aufl. München: De Gruyter Oldenbourg, S. 211–236.

Wiesenthal, H. (2005): Markt, Organisation und Gemeinschaft als „zweitbeste" Verfahren sozialer Koordination. In: W. Jäger & U. Schimank (Hrsg.): *Organisationsgesellschaft. Facetten und Perspektiven.*, 1. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 223–264.

Windeler, A. (2001): *Unternehmungsnetzwerke. Konstitution und Strukturation*. 1. Aufl. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.

Wittke, V., Heidenreich, M., Mattes, J., Hanekop, H., Feuerstein, P. & Jackwerth, T. (2012): Kollaborative Innovationen. Die innerbetriebliche Nutzung externer Wissensbestände in vernetzten Entwicklungsprozessen. *Oldenburger Studien zur Europäisierung und zur transnationalen Regulierung* 22/2012.

6. Von Trittbrettfahrern, Bauern und Tigern – Kooperationen, Netzwerke und Technologieplattformen in Innovationsprojekten der IT-Industrie

Klaus-Peter Buss

Weite Teile der sozialwissenschaftlichen Innovationsforschung betrachten Netzwerke als eine besonders effiziente und effektive Koordinationsform von Innovationsprozessen (vgl. Hirsch-Kreinsen 2013; Powell & Grodal 2005; Weyer 2014a; Wittke et al. 2012), deren Bedeutung zudem stetig zunimmt. Netzwerke, so die Annahme, bieten als Governance-Form einen für kollaborative Innovationen besonders geeigneten Rahmen der Handlungskoordination und -steuerung: sie reduzieren Unsicherheit gegenüber anderen (potenziell konkurrierenden) Akteuren, und sie ermöglichen eine übergreifende Leistungssteigerung durch das ‚Poolen' von Ressourcen und Kompetenzen der nach wie vor autonomen Akteure (Weyer 2014b). In Innovationsnetzwerken führen Unternehmen Teile ihrer Wissensproduktionskapazitäten zusammen, um gemeinsam neues innovationsrelevantes Wissen zu erzeugen (Wittke et al. 2012). Der Prozess der kooperativen Wissensproduktion hat dabei eine doppelte Zielsetzung: auf der einen Seite geht es um die kooperative Entwicklung von gemeinsam benötigtem Wissen, auf der anderen Seite aber immer auch um die individuelle Nutzung von gemeinsam entwickeltem Wissen durch die beteiligten Akteure. Bezogen auf den Innovationsprozess liegen hier die Stärken des Netzwerkes in seiner Reziprozität und wechselseitigen Kommunikation, die helfen, die mit jedem Innovationsprozess verknüpften Unsicherheiten gemeinsam zu tragen und durch

Erschließung des interdisziplinären Wissens der Akteure auch komplexe Innovationsaufgaben zu bewältigen (Blättel-Mink & Menez 2015; Weyer 2014a; Wittke et al. 2012). Kurz: Die Kooperationslogik von Netzwerken erscheint besonders anschlussfähig für die Realisierung übergreifender Innovationsziele.

Auf den ersten Blick erscheint die IT-Industrie, um die es im vorliegenden Kapitel gehen soll, hierfür paradigmatisch: Gerade in der Welt der Informationstechnologie und des Internets kommt Netzwerken und Vernetzung ein hoher Stellenwert zu, und Netzwerke sind insbesondere in der digitalen Wirtschaft und der IT-Branche von zentraler realwirtschaftlicher Bedeutung. Bereits Castells (2001) beschrieb die Netzwerklogik als ein wesentliches Merkmal des informationstechnologischen Paradigmas, welches sich seit seiner bereits in den 1990er Jahren verfassten Studie in allen Bereichen der Gesellschaft Bahn gebrochen hat. Gerade IT-Unternehmen sehen sich heute in ihren Innovationsprozessen technisch, sozial und ökonomisch mit hohen und stetig wachsenden Anforderungen und Anreizen zu Kollaboration und Vernetzung konfrontiert. Die von Castells beschriebene, heutzutage immer greifbarere Konvergenz der verschiedensten Technologien zu einem immer integrierteren informationstechnologischen System rückt nicht nur die Informationstechnologien ins Zentrum des technologischen Fortschritts, sondern treibt auch die organisationale und soziale Vernetzung auf allen Ebenen voran. Mit dem in jüngerer Zeit mit Schlagworten wie ‚Digitalisierung', ‚Industrie 4.0' oder ‚Internet der Dinge' wieder verstärkt in die öffentliche Aufmerksamkeit rückenden technologischen Fortschritt steigen nicht nur die Anforderungen an Datenaustausch, Vernetzung und Kollaboration zwischen den Unternehmen und mit ihnen der Bedarf an übergreifendem Wissen, sondern auch die Kundenerwartungen an die informationstechnologische Vernetzungsfähigkeit der Produkte, die ihrerseits diese Entwicklung vorantreiben. Die als Zukunft der industriellen Produktion ausgerufene umfassende technische Kommunikation von Geräten und Anlagen im sogenannten ‚Internet der Dinge' verspricht nicht nur den Weg zu neuartigen Produkten und Dienstleistungen und damit verknüpften Geschäftsmodellen zu eröffnen, sondern bringt auch eine Steigerung der Komplexität und Wissensintensität der zu entwickelnden Produkte und Dienstleistungen und entsprechende herstellerübergreifende – insbesondere auch IT-bezogene – Abstimmungsnotwendigkeiten und Steuerungsanforderungen mit sich. Kurz: gerade in der IT-Branche bestehen vielfältige Anforderungen und Anreize zur Nutzung verteilter Wissensressourcen und zu unternehmensübergreifend vernetzten und abgestimmten Innovationen, für die sich Netzwerke als Steuerungs- und Koordinationsform anbieten. Zeugnis hiervon legen nicht nur die großen Technologie- und Internet-Konzerne wie Amazon, Apple, Facebook, Google oder Microsoft ab, deren Geschäftsmodelle von interorganisationalen Netzwerken und technischen, organisationalen und sozialen Vernetzungsprozessen getragen werden. Auch jenseits dieser „üblichen Verdächtigen" nimmt die Vernetzung der Unternehmen in der übergreifenden Organisation von Innovations- und Produktionsprozessen und der kollaborativen Markterschließung zu (Adner 2012; Adner & Kapoor 2010; Brynjolfsson & McAfee 2014; Buxmann et al. 2011; Chesbrough 2003;

Chesbrough & Prencipe 2008; Evans et al. 2006; Gawer 2014, 2009; Gawer & Cusumano 2014; Jansen et al. 2013; Vogelstein 2013). Nicht umsonst wird die IT-Branche vielfach als besonders kooperations- und Netzwerk-affin betrachtet.

Doch in Bezug auf Innovationsnetzwerke und vernetzte Innovationen liegt hierin auch eine besondere Herausforderung an die IT-Unternehmen, der im Folgenden nachgegangen werden soll: Einerseits bestehen zwar gerade in der IT-Branche vielfältige Anforderungen und Anreize zur Nutzung verteilter Wissensressourcen und zu unternehmensübergreifend vernetzten und abgestimmten Innovationen, für die sich Netzwerke als Steuerungs- und Koordinationsform anbieten. Andererseits aber sind Netzwerke gerade in der IT-Branche nicht nur in hohem Maße von Wettbewerbsbeziehungen durchdrungen, die auf die Vernetzungsbestrebungen der Unternehmen durchschlagen. Während die Governance-Forschung Netzwerke ‚jenseits von Markt und Hierarchie' (Powell 1990) verortet, werden sie in der IT-Branche in Form von Plattformtechnologien und technologisch bestimmten Innovations-‚Ökosystemen' vielmehr auch selber immer stärker zum neuen Ausgangspunkt von Geschäftsmodellen und Wettbewerbsstrategien (Adner 2012; Dietl 2010; Evans et al. 2006; Gawer 2009; Gawer & Cusumano 2014). Damit wird aber die Frage, wie in den Innovationsnetzwerken der IT-Industrie Kooperation und Wettbewerb ausbalanciert werden[1], zu einem entscheidenden Erfolgsfaktor der Kooperations- und Vernetzungsbemühungen der Unternehmen, der zudem mit der zunehmenden Verbreitung von Plattformstrategien an Bedeutung gewinnt – ein Aspekt, der in der Governance- und Netzwerkforschung bislang oftmals vernachlässigt wird.

6.1 Innovationsnetzwerke zwischen Kooperation und Konkurrenz

Im Governance-Diskurs werden Netzwerke in der Regel als ein eigenständiger Typus der Handlungskoordination verstanden, dem gerade aufgrund seiner nicht-kompetitiven Akteursbeziehungen gegenüber den beiden ‚klassischen' Governance-Formen Markt und Hierarchie spezifische Stärken zugewiesen werden (vgl. etwa Benz et al. 2007; Heidling 2014; Powell 1990; Sydow & Möllering 2009; Thompson et al. 1991; Weyer 2014c). Während die Beziehungen der ökonomischen Akteure unter den Bedingungen des Marktes durch Konkurrenz und divergierende Interessen charakterisiert sind und ihre Zusammenarbeit in Organisationen (Hierarchie) durch organisationale Machtbeziehungen induziert bzw. erzwungen wird, stehen Netzwerke und Kooperationen in der Literatur vielfach für ein Zusammenwirken *jenseits* von Konkurrenz und Autorität. Die Akteursbeziehungen sind hier durch ein hohes Maß

[1] Die Frage stellt sich bereits in bilateralen Kooperationsbeziehungen, die im Folgenden als Form netzwerkförmiger Kooperation verstanden werden: „Die Dyade ist die kleinste mögliche Einheit der Netzwerkanalyse. Sie ist ein Netzwerk, das aus nur zwei Elementen besteht, d.h. sie besteht aus zwei Elementen und den Beziehungen zwischen ihnen." (Jansen, D. 2006, S. 60)

an Interessenkonvergenz geprägt, das zur Grundlage eines kooperativen Zusammenwirkens wird (Bouncken et al. 2015) und zielen auf das situationsübergreifende gemeinsame Verfolgen ausgewählter Aufgabenstellungen und Ziele (Windeler 2012). „Wenn Unternehmen in Netzwerken kooperieren, bündeln sie ihre Ressourcen und Kompetenzen, stellen ihre Autonomie jedoch wechselseitig nicht in Frage. Sie verpflichten sich auf gemeinsame Ziele, zu deren Realisierung jeder Partner einen spezifischen Beitrag leistet.“ (Weyer 2014b, S. 40) Dies geschieht zwar immer nur in Bezug auf ausgewählte Aufgabenstellungen, während die Unternehmen auf anderen Feldern durchaus Konkurrenten bleiben können, sodass auch in Netzwerken neben der Kooperationslogik immer auch eine Konkurrenzlogik das Handeln bestimmt (Windeler 2012). Die besondere Kooperationslogik in Netzwerken wird aber durch spezifische Formen der Handlungskoordination ermöglicht: Auch wenn die Konkurrenz zwischen den ökonomischen Akteuren in Netzwerken nicht ausgeschaltet ist, sind Netzwerke, so etwa Windeler (2012), durch eine reflexive Koordination geprägt, die bewirke, dass die selbständig bleibenden Netzwerkakteure untereinander eine längerfristig ausgelegte Reziprozität des Gebens und Nehmens von Kooperationsvorteilen herausbilden. Die in Netzwerken ebenfalls präsente Konkurrenzlogik des Handelns tritt in der Literatur entsprechend zumeist hinter der Kooperationslogik zurück: „Dies äußert sich beispielsweise in der (Über-) Betonung vermeintlich positiv konnotierter Beziehungsqualitäten (Offenheit, Vertrauen, Verbundenheit etc.), die als wesentliche Bausteine für eine ‚erfolgreiche' Zusammenarbeit erachtet werden.“ (Klein 2014; S. 211) Kooperationen und Netzwerke erscheinen in der Literatur vielmehr vielfach als Königsweg zur Erweiterung der Fähigkeiten und Kompetenzen und zur Erhöhung der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens (siehe auch Braczyk & Heidenreich 2000). Ausgeblendet bleibt hingegen oftmals, dass es um eine Kooperation von tendenziell konkurrierenden Wirtschaftsakteuren geht.

Demgegenüber gehen Braczyk & Heidenreich (2000, S. 456) zu Recht davon aus, dass solche Kooperationen zwischen rechtlich selbständigen, unabhängigen Unternehmen ein zunächst einmal „unwahrscheinliches Ereignis“ und eine für die Unternehmen wenig attraktive, strategisch nachrangige Option sind. Gerade in Bezug auf Innovationsprozesse, so Braczyk & Heidenreich, verknüpften sich für Wirtschaftsakteure mit Kooperationen vielfältige strategische Nachteile wie ein drohender Verlust an Kontrolle und Verfügungsrechten über relevantes Innovationswissen, eine unzureichende Steuerbarkeit der komplexen Innovationsprozesse oder der drohende Verlust von Marktvorteilen und Alleinstellungsmerkmalen. Auf der anderen Seite zeigt aber gerade die jüngere Managementforschung nicht nur die Risiken einer Kooperation unter Wettbewerbern (*coopetition*) auf, sondern verweist zugleich auch auf die Innovationsvorteile, die eine solche Kooperation bietet, verfügen doch gerade Wettbewerber über vergleichbare Kompetenzen und Wissensbestände und sehen sich mit den gleichen Marktbedingungen, Kundenanforderungen und Innovationsungewissheiten konfrontiert, Ausgangsbedingungen also, die ähnliche Problemsichten und Lösungsstrategien befördern und somit eine gute Grundlage für

kollaborative Innovationen darstellen (Baumard 2009; Bouncken et al. 2015; Bouncken & Kraus 2013; Ritala 2012; Ritala et al. 2014). Kooperation und Vernetzung unter (tendenziell) konkurrierenden Wirtschaftsakteuren sind aber – dies verdeutlicht nicht zuletzt der Einwurf von Braczyk & Heidenreich (2000) – recht voraussetzungsvoll (siehe auch Bouncken et al. 2015; Klein 2014).

Die Frage, wie Netzwerke zu einem ausbalancierten Verhältnis von Konkurrenz und Kooperation kommen, wird in der Literatur allerdings oftmals ausgeblendet (siehe Lerch et al. 2007 mit Verweis auf die Bedeutung subjektiver Wettbewerbswahrnehmungen). Wie die ökonomischen Akteure das Problem von Konkurrenz und Wettbewerb auflösen, ist ein von der Governance- und Netzwerk-Theorie nur unzureichend gelöstes bzw. oftmals vernachlässigtes Problem, das insbesondere in der Beschreibung empirischer Befunde zu Netzwerken offenkundig wird: Dies verdeutlichen sowohl immer wiederkehrende relativierende Beschreibungen wie (jeweils eigene Hervorhebungen) „*eher* kooperativ *denn* kompetitiv" (Sydow 1992, S. 79), „Orientierung am gemeinsamen Nutzen *soweit wie nötig*" (Pohlmann 1995, S. 149) oder „networks coordinate through *less* formal, *more* egalitarian and cooperative means" (Thompson et al. 1991, S. 171) als auch Theorieansätze, die Netzwerke vor diesem Hintergrund als Hybrid zwischen den generischen Governance-Formen Markt und Hierarchie betrachten (siehe etwa Sydow 1992; Wiesenthal 2005), was wiederum allerdings vernachlässigt, dass sich Netzwerke in Formen und Motiven der Kooperation durchaus von anderen Governance-Formen unterscheiden.

In der Charakterisierung von Netzwerken und zur Begründung von Kooperationen wird vielfach auf die Bedeutung von Vertrauen zwischen den Akteuren verwiesen, das durch die Einbettung in multiple soziale Beziehungen und einen direkten Umgang miteinander fundiert wird (Wald & Jansen 2007). Erst die Vertrauensbasiertheit der Beziehungen zwischen den nur lose verbundenen Akteuren, so die Annahme, ermögliche das – im Unterschied zu den wesentlich formalisierteren und festeren Bindungen in marktbasierten oder hierarchisch koordinierten Innovationsbeziehungen – höhere Maß an Offenheit für neue Wege und Lösungen. Vertrauen stellt für die Erklärung von Netzwerken und Kooperationen unter Konkurrenten allerdings nur eine vordergründige Erklärung dar. Vertrauen als „Netzwerk-Kitt" ist keine gegebene Tatsache, sondern muss immer wieder hergestellt werden. Eine rein diskursive Herstellung des Vertrauens, wie sie einige Autoren beschreiben, kann den Zusammenhalt und das Funktionieren von Netzwerken nur begrenzt erklären, scheint sie doch zugleich auch der Kooperationsfähigkeit und der Größe eines Netzwerkes enge Grenzen zu setzen (Weyer 2014c)[2]. Doch überschreiten viele

---

[2] „Diskursive Verfahren der Aushandlung der Bedingungen der Kooperation […] [sind] ein wichtiger Faktor […] bei der Regulierung von Konflikten. Derartige Mechanismen funktionieren allerdings nur bei einer begrenzten Zahl von Mitgliedern." (Weyer 2014c, S. 48) Provan & Kenis (2008) verweisen hier auf unterschiedliche Formen von Netzwerken und darauf, dass insbesondere für stark dezentralisierte Netzwerke, die durch ein hohes Maß an direkter Kommunikation zwischen den Mitgliedern geprägt sind, eine solche quasi natürliche Größenbeschränkung gilt. Die maximale Größe solcher dezentralisierter Netzwerke lasse sich zwar nicht eindeutig bestimmen, als Annäherung nennen sie aber eine Zahl von maximal sechs bis acht Mitgliedsorganisationen (Provan & Kenis 2008, S. 239).

Unternehmensnetzwerke die Grenzen einer möglichen diskursiven Koordination der beteiligten Akteure. Während in kleinen Netzwerken und Kooperationen Vertrauen direkt zwischen den Netzwerkmitgliedern und durch diese diskursiv hergestellt und so das Netzwerk stabilisiert werden kann, ist dies mit wachsender Netzwerkgröße immer weniger möglich, und Vertrauen verliert in der Stabilisierung des Netzwerkes an Bedeutung (Provan & Kenis 2008). Vertrauen alleine ist also keine hinreichende Erklärung für eine funktionierende Kooperation unter Konkurrenten.

Wichtiger erscheinen vielmehr die mit der Bezugnahme auf Vertrauen verbundenen Handlungserwartungen der Netzwerkmitglieder – „Vertrauen bedeutet nichts anderes als die *Erwartung*, dass die Beteiligten auf […] Trittbrettfahrerverhalten verzichten und ihren Teil zum gemeinsamen Erfolg beitragen" (Heidenreich 1997, S. 5; eigene Hervorhebung). Wie solche Handlungserwartungen zustande kommen und abgesichert werden, wird damit zu einer zentralen Frage des Vernetzungs- und Netzwerkerfolgs. Als mögliche Lösung nennen Braczyk & Heidenreich (2000) hier zum einen die soziale Einbettung von Netzwerken und die Rolle gesellschaftlicher Kulturen und Institutionen, die – insbesondere in regionalen Kontexten und nationalen Wirtschaftsräumen – zwischenbetriebliche Kooperationen unterstützen können, da sie einen Rahmen für Kooperationen bieten und zur Herstellung von Erwartungssicherheit beitragen. Zum anderen verweisen sie aber auch auf die Vernetzungsarbeit der Netzwerkakteure und die Bedeutung eines sorgfältigen Netzwerkmanagements, durch das die divergierenden Interessen und Zeitperspektiven der Akteure in ein gemeinsames Projekt integriert werden können. Die Aufgaben eines solchen Netzwerkmanagements sind dabei vielfältig: In der Kooperation sehen sich die Akteure mit einer Vielzahl von Spannungsfeldern (wie Autonomie vs. Verbundenheit, Verschlossenheit vs. Offenheit, Kontrolle vs. Vertrauen) konfrontiert, die sich zwischen ihren individuellen Interessen und den Anforderungen der Kooperation mit (potenziellen) Wettbewerbern eröffnen und die beständig neu austariert werden müssen (Klein 2014). In der Literatur wird Netzwerkmanagement daher vor allem als Management der Netzwerk*binnen*beziehungen im Sinne einer Koordination der Netzwerkmitglieder und der Orchestrierung ihres Ressourceneinsatzes verstanden. Als Funktionen des Netzwerkmanagements lassen sich mit Sydow & Duschek (2011, 2013) die Selektion der Netzwerkmitglieder, die Allokation der Aufgaben und Ressourcen und die Regulation der Binnenbeziehungen im Netzwerk sowie die Evaluation der Netzwerk-Outcomes benennen. Der Umgang mit Konkurrenz und Wettbewerb erfolgt im Rahmen der Entwicklung und Durchsetzung der formellen und informellen Regeln der Zusammenarbeit, stellt aber in dieser Perspektive nur eine unter vielen anderen Aufgaben dar.

Die Bindung unterschiedlicher nutzenmaximierender, strategiefähiger Akteure an ein Netzwerk erfordert jedoch eine ausreichende Berücksichtigung der Interessen der einzelnen Netzwerkmitglieder und eine Verkopplung der unterschiedlichen Handlungsstrategien, „die die Identität der beteiligten Akteure wahrt und dennoch eine Orientierung auf ein gemeinsames Projekt ermöglicht" (Weyer 2014a, S. 224).

Das Zustandekommen dieser Doppelidentifikation bzw. Doppelorientierung des Handelns der Netzwerkmitglieder auf die eigenen Ziele und die Ziele des Netzwerkes bildet somit eine wesentliche Funktions- und Erfolgsvoraussetzung eines Netzwerkes (siehe Wareham et al. 2014; Weyer 2014a; Windeler 2012). Sie ist aber kein sich in Netzwerken von selber einstellender Naturzustand. Vielmehr muss sie zum einen immer wieder hergestellt und abgesichert werden, indem sich die Netzwerkmitglieder auf die Netzwerkziele verpflichten und darauf verpflichtet werden: die ausreichende Beteiligung der Netzwerkmitglieder an der Verfolgung der Netzwerkziele muss sichergestellt, mögliche Konflikte zwischen Netzwerkmitgliedern müssen bearbeitet, der Einsatz gemeinsamer Ressourcen muss gesteuert werden. Zum anderen aber lässt sich das Zustandekommen einer solchen Doppelidentifikation auch nicht losgelöst von der Einbettung eines Netzwerkes in sein Wettbewerbsumfeld betrachten, da netzwerkexterne Wettbewerber auf das Netzwerk und seine Mitglieder einwirken und ihr Verhalten somit immer auch Wettbewerbsinteressen und Kooperationsverhalten der Netzwerkmitglieder prägen. Ein erfolgreiches Netzwerkmanagement muss also *sowohl* die Moderation und Strukturierung der Binnenbeziehungen zwischen den (potenziell) konkurrierenden Mitgliedern des Netzwerkes *als auch* ein Management der Außenbeziehungen des Netzwerkes umfassen, welches gewährleistet, dass die Ergebnisse der Netzwerkarbeit vor Wettbewerbern geschützt bleiben und der Netzwerkerfolg den Netzwerkmitgliedern zugutekommt.

Gerade weil die IT-Branche heute als *die* ‚Netzwerk-Branche' gelten kann und Netzwerke hier immer öfter nicht nur die Innovationsstrategien der Unternehmen prägen, sondern zugleich auch zum Ausgangspunkt ihrer Wettbewerbs- und Markterschließungsstrategien werden, stellt sich die Frage, wie IT-Unternehmen in ihren Kooperations- und Vernetzungsbestrebungen mit dem Wettbewerbsproblem umgehen und zu einer Kooperation mit Konkurrenten zu finden vermögen. Das vorliegende Kapitel geht daher der Frage nach, auf welche Weise es die Akteure in den untersuchten innovationsbezogenen Vernetzungsversuchen und Innovationsnetzwerken vermögen, das Verhältnis von Kooperation und Wettbewerb auszutarieren und welche Strategien sie dabei verfolgen. Wie zu zeigen sein wird, kann die kulturelle und institutionelle Einbettung der Unternehmen hierbei zwar eine Rolle spielen. Allerdings kommt in dieser stark globalisierten IT-Branche, deren zentrale Technologie – Software – sich zudem durch ein hohes Maß an Anwendungs*un*abhängigkeit auszeichnet, den Vernetzungsstrategien und dem Netzwerkmanagement der beteiligten Akteure aus zwei Gründen weitaus mehr Bedeutung zu: Zum einen befördern die branchenspezifischen Innovationsbedingungen unter den Unternehmen anscheinend die Entstehung von Misstrauen und Kooperationszurückhaltung, die es zunächst zu überwinden gilt. Zum andern, und eng damit zusammenhängend, gilt es die Kooperation auf eine Weise im Wettbewerbsumfeld einzubetten, die es den Unternehmen erlaubt, eigene und Netzwerkinteressen auf eine im Sinne des Netzwerks produktiven Form zu vereinbaren. In Abschnitt 6.2 werden zunächst die Fallstudien kurz vorgestellt. In Abschnitt 6.3 wird es dann anhand zweier konkreter

Fallbeispiele um Kooperationsvorbehalte und Kooperationshindernisse in der ‚Netzwerkbranche' IT-Industrie gehen. In Abschnitt 6.4 wird am Beispiel zweier bilateraler Kooperationen gezeigt, wie diese von den Akteuren trotzdem zum Erfolg geführt werden. In Abschnitt 6.5 werden schließlich zwei Innovationsökosysteme vorgestellt, eines davon ein Innovationsnetzwerk mit mehreren tausend Mitgliedern, und es wird gezeigt, wie diese erfolgreich mit dem Problem der Kooperation unter Konkurrenten umgehen. In Abschnitt 6.6 werden die Ergebnisse schließlich zusammengeführt und es wird nach Unterschieden in der Anfälligkeit der Netzwerke für Konkurrenz und opportunistisches Verhalten sowie in ihren Governance-Strukturen gefragt.

6.2 Innovationsnetzwerke in der IT-Industrie – Fallbeispiele aus drei Fallstudien

Die Frage nach dem Wettbewerbsproblem und der Realisierung einer Kooperation unter Konkurrenten soll im Folgenden an verschiedenen Fallbeispielen zu Netzwerken und Vernetzungsinitiativen in der IT-Industrie diskutiert werden, die im Rahmen von drei Fallstudien erhoben wurden. Im Zentrum dieser Fallstudien stehen jeweils Innovationsprojekte, in denen die Unternehmen auf andere Unternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen angewiesen sind, um notwendiges Innovationswissen zu erwerben bzw. zu generieren und in denen sie entsprechend auf eine Kooperation mit diesen externen Wissensträgern und Wissensproduzenten setzen. In den Kooperationen geht es dabei nicht alleine um die Generierung von Innovationswissen und die Entwicklung neuer Produkte, sondern zugleich immer auch um eine Umsetzung und Verwertung dieser Produkte am Markt, ohne die die Innovation unvollständig bliebe. In allen drei Fällen hängt ein Erfolg der Innovationsprojekte damit immer auch davon ab, dass die Unternehmen es vermögen, eine tragfähige Balance von Konkurrenz und Kooperation zu finden. Tabelle 6.1 stellt die Fallstudien zusammen. In den Abschnitten 6.2.1 bis 6.2.3 werden die Fallstudien und ihre Akteure in der Textreihenfolge kurz vorgestellt.

Tabelle 6.1: Fallstudien zu Kooperationen und Netzwerken in der IT-Entwicklung

Fallstudie	Fallstudie 14	Fallstudie 09	Fallstudie 11
Anwendungsfeld	Weiterentwicklung einer Standardsoftware für die Unternehmens-administration von KMU	Entwicklung einer Softwareplattform für das prozessüber-greifende Management von Agrarbetrieben	Weiterentwicklung einer Feldbustech-nologie und der darauf aufbauenden komplementären Produkte

Fallbeispiel[3]: • **Innovationsziele** • **Vernetzungsinitiativen**	*Fallbeispiel 1:* • Entwicklung einer Softwarekomponente • gescheiterte Initiative zur Vernetzung mit Wettbewerbern *Fallbeispiel 2* • Probleme bei Vernetzung mit Wettbewerbern *Fallbeispiel 4 (Fallstudienschwerpunkt):* • Erforschung und Entwicklung eines Algorithmus für ein neues Produktfeature, Umsetzung in Produkt • erfolgreiche Kooperation mit universitärem Forscherteam	*Fallbeispiel 3 (Fallstudienschwerpunkt):* • Entwicklung einer neuen Technologieplattform • Kooperation zweier Unternehmen *Fallbeispiel 5:* • Entwicklung komplementärer Innovationen • Aufbau und Management eines Ökosystems rund um die Plattformtechnologie	*Fallbeispiel 6:* • Inkrementelle Weiterentwicklung der Technologieplattform, Entwicklung komplementärer Innovationen • Aufbau und Management eines Ökosystems rund um die Plattformtechnologie
Empirie	7 Expertengespräche (IT6, IT7, TU)	6 Expertengespräche (IT1, IT8)	3 Expertengespräche (IT3, FNZ, IT13)

6.2.1 Fallstudie 14: Neue Features für eine Standardunternehmenssoftware

Im Zentrum von Fallstudie 14 stehen die Vernetzungsbestrebungen von Unternehmen IT6. Unternehmen IT6 ist ein norddeutsches mittelständisches IT-Unternehmen mit zum Erhebungszeitpunkt über 200 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz von etwa 20 Millionen Euro. Das Unternehmen ist ein reines Softwareunternehmen und entwickelt und vertreibt eine Standardsoftware für bestimmte administrative Aufgaben in vor allem mittelständischen Unternehmen. Der Markt für Verwaltungssoftware dieses Typs wird von rund einem Dutzend Firmen ähnlicher Größe und ähnlichen Typs bedient, unter denen IT6 zu den ‚Platzhirschen' zählt. Der

[3] Die Nummerierung der Fallbeispiele folgt der Reihenfolge, in der sie im Text aufgegriffen werden.

Markt wächst nur langsam, gilt zugleich aber als bei weitem noch nicht gesättigt, da die mittelständische Zielgruppe in diesem Feld nur vorsichtig investiert. Darüber hinaus ist dieser Markt zum einen durch eine recht hohe Kundenbindung geprägt, da ein Wechsel zwischen den Programmen unterschiedlicher Anbieter immer mit Aufwand verbunden ist. Zum anderen unterscheiden sich die angebotenen Programme zugleich aber nur wenig in ihren Kernfunktionen. Historisch entwickelten sich die verschiedenen Softwareangebote in diesem Markt aus der Digitalisierung unterschiedlicher administrativer Unternehmensaufgaben. Die Softwareanbieter – so auch Unternehmen IT6 – erweiterten ihre Software im Laufe der Jahre um immer mehr Funktionen aus benachbarten Feldern, sodass die anfängliche Differenzierung durch die zunehmende Funktionsintegration heute weitgehend verschwunden ist. Große IT-Konzerne wie SAP und Microsoft greifen zwar ihrerseits auf das Feld der hier betrachteten Verwaltungssoftware aus, tun sich aber traditionell mit der mittelständischen Zielgruppe eher schwer.

Unternehmen IT6 differenziert sich in diesem Markt von seinen Wettbewerbern nach eigenen Aussagen durch die einfache Bedienbarkeit seiner Software sowie insbesondere durch „ein paar technologische Eigenschaften, wo wir dem Wettbewerb voraus sind“ (Geschäftsführer IT6) und die das Unternehmen zu günstigen Konditionen anbietet. Im Vergleich zu seinen Wettbewerbern beschreibt sich das Unternehmen als auf seinem Feld technologisch besonders avanciert und investiert auch entsprechend in die stetige Weiterentwicklung seiner Software und deren Anpassung an aktuelle technologische Trends wie Cloud Computing oder die Nutzung mobiler Endgeräte sowie in die Entwicklung neuer Features, mit denen es sich vom Wettbewerb abheben kann. In seinen Innovationsbestrebungen nutzt das Unternehmen dabei immer wieder auch externes Wissen bzw. die Kompetenzen anderer Unternehmen, auf die es aber in sehr unterschiedlicher Form zugreift. So erfolgt die Entwicklung einer ‚App‘ für Smartphones in Form einer Auftragsvergabe an einen Entwicklungsdienstleister. In einem anderen Fall wird ein konkurrierendes Unternehmen übernommen, dessen Software in manchen Aspekten ausgereifter ist und daher mit der eigenen Software zu einem neuen Produkt zusammengeführt werden soll. Immer wieder versucht das Unternehmen aber auch, Kooperationen einzugehen und Netzwerke zu gründen[4].

In seinen Vernetzungsbestrebungen scheitert das Unternehmen allerdings immer wieder mit seinen Versuchen, Wettbewerber für eine Kooperation zu gewinnen. Auch in den im Rahmen von Fallstudie 14 betrachteten Vernetzungsbestrebungen fehlen Unternehmen IT6 intern Kapazitäten und Kompetenzen zur Eigenentwicklung bzw. das Unternehmen ist nicht gewillt, diese für die Entwicklung aufzubauen

[4] Die Wahl der Governanceform im Zugriff auf externes Wissen erfolgt dabei in einer Mischung aus Gelegenheitsstrukturen (etwa Übernahmechancen), situativen Handlungsbedingungen (etwa akute Personalengpässe) und strategischen Erwägungen. So begründet das Unternehmen die Auftragsvergabe im zitierten Fall einer Smartphone-App damit, dass zu diesem Zeitpunkt die hierfür benötigten Kompetenzen außerhalb der eigenen Spezialisierung liegen und daher weder intern verfügbar sind noch eigens aufgebaut werden sollen. Die angesprochene Unternehmensübernahme eröffnet hingegen den Zugang zu einem neuen Marktsegment mit einem wichtigen Großkunden.

oder zu erwerben. In Fallbeispiel 1 versucht Unternehmen IT6 jedoch vergeblich sich mit Wettbewerbern zusammenzutun, um eine von allen benötigte Softwarekomponente gemeinsam zu entwickeln und sich Aufwand und Kosten der Entwicklung zu teilen. Im Zentrum von Fallbeispiel 4, auf welchem der Schwerpunkt der Fallstudienempirie lag, steht die Entwicklung eines neuen Produktfeatures, für dessen Realisierung das Unternehmen zwar erfolgreich mit einem am Informatikinstitut einer großen deutschen technischen Universität angesiedelten Forscherteam zusammenarbeitet. Aber auch hier versucht das Unternehmen im Weiteren die darauf aufbauende Produktentwicklung ohne Erfolg in einer Kooperation mit anderen Unternehmen, in diesem Fall einer Handvoll Startups, einzubringen (Fallbeispiel 2).

6.2.2 Fallstudie 09: Entwicklung einer Softwareplattform für das Farmmanagement

Im Zentrum von Fallstudie 09 steht eine Produktneuentwicklung durch zwei Unternehmen, die ihre Wurzeln nicht in der IT-Industrie, sondern im Maschinenbau haben. Bei Unternehmen IT1 handelt es sich um ein von einem großen Landmaschinenbauunternehmen neu gegründetes Softwareunternehmen. IT8 steht für ein weiteres großes Unternehmen des Landmaschinenbaus, genauer für den Softwareentwicklungsbereich des Unternehmens, der an dem Innovationsnetzwerk beteiligt ist und für die Entwicklungskooperation mit IT1 ein eigenes Entwicklerteam abgestellt hat. Zusammen entwickeln die beiden Unternehmen eine Software-Plattform für das landwirtschaftliche Farmmanagement (Fallbeispiel 3), die zugleich aber auch die Basis für ein umfassenderes Innovationsnetzwerk darstellt, dessen Mitglieder sich mit ihren Produkten auf diese Plattformtechnologie beziehen (Fallbeispiel 5).

Mit der Entwicklung der Plattform knüpfen die beiden Unternehmen zum einen an Entwicklungen an, die unter Schlagworten wie ‚Internet of Things' und ‚Industrie 4.0' auch in anderen Branchen verfolgt werden und die sich auch in der Agrarindustrie in einem Wandel der Produkt-und Marktstrategien niederschlagen: Auch in der Landwirtschaft schreitet die Vernetzung der Maschinen und Anlagen voran, und der Druck zu einer besseren informationellen Abstimmung der landwirtschaftlichen Einzelprozesse wächst. Bislang obliegt diese Aufgabe de facto dem Landwirt, der die verschiedenen Maschinen und Anlagen in seinen Arbeitsprozessen physisch zusammenbringt, dabei aber nicht unbedingt effizient aufeinander abgestimmt nutzt. In der besseren Koordination und Abstimmung der landwirtschaftlichen Einzelprozesse, so die einhellige und in den Expertengesprächen mit zahllosen Beispielen illustrierte Einschätzung der Interviewpartner in beiden Unternehmen, liege ein hohes Optimierungspotenzial für die landwirtschaftliche Produktion. Analog zu den in der industriellen Fertigung verfolgten Industrie-4.0-Strategien versprechen sich die Unternehmen IT1 und IT8 sowohl für den Landwirt völlig neue Möglichkeiten eines ‚smart farming' als auch für Unternehmen der Agrarindustrie Entwicklungsmöglichkeiten für neue Produkte und Dienstleistungen. Entsprechend erwarten

auch die beiden hinter IT1 und IT8 stehenden großen Landmaschinenbauunternehmen einen durch Digitalisierungsprozesse beförderten Wandel ihrer Märkte, und die fortschreitende Digitalisierung und Vernetzung ihrer Produkte stellt einen wesentlichen Antriebsfaktor des Innovationsprojektes dar, welches allerdings auch eine Öffnung gegenüber potenziellen Konkurrenten und ein Teilen von Wissen erfordert.

Einen weiteren Hintergrund für die untersuchte Produktentwicklung bildet zum anderen die zersplitterte Softwarelandschaft im Bereich der Agrarwirtschaft. Software für landwirtschaftliche Betriebe wird heute sowohl von spezialisierten IT-Häusern als auch zu einem nicht unwesentlichen Teil von Unternehmen und Konzernen aus den verschiedenen Sparten der Agrarindustrie entwickelt und vertrieben, die auf diese Weise ihre eigentlichen Produkte um Servicekomponenten und Dienstleistungsangebote ergänzen. Der Landwirt ist somit in der Planung und Dokumentation seiner Produktionsprozesse und in seinen betriebswirtschaftlichen Prozessen mit einem breiten Angebot vielfältiger, allerdings wenig aufeinander abgestimmter und zudem traditionell zumeist desktop-basierter Softwarelösungen für landwirtschaftliche Einzelprozesse konfrontiert, wobei die Breite des Softwareangebotes oftmals mit einer nur unzureichenden Abstimmung der damit verwalteten landwirtschaftlichen Prozesse korrespondiert. Das von den Unternehmen IT1 und IT8 verfolgte Innovationsziel ist die Entwicklung einer Software-Plattform, die das Zusammenspiel dieser verschiedenen Softwareprogramme (und ihre Anbieter) und damit – auch verschiedene Agrarzweige – übergreifende Farmmanagementprozesse ermöglicht. Die Entwicklung dieser Farmmanagement-Plattform zielt darauf, durch Vernetzung der bislang unabhängigen Agrarsoftware verschiedenster Anbieter die landwirtschaftlichen Einzelprozesse auf der informatorischen Ebene zu verknüpfen, den notwendigen Datentransfer sicherzustellen und ein übergreifendes Farmmanagement zu ermöglichen. Damit steigt also die Attraktivität der Software-Plattform und der darauf aufbauenden Einzelprogramme mit der Zahl der Softwareangebote auf der Plattform, und das Ziel ist entsprechend der Aufbau eines möglichst breiten, umfassenden Netzwerkes. Genau in der Verknüpfung der unterschiedlichen Softwareangebote und den damit verbundenen besseren Koordinations- und Abstimmungsmöglichkeiten sehen die beiden Unternehmen zugleich auch IT-seitig eine Marktlücke: Eine Farmmanagementsoftware, die diese Funktion erfüllen würde, gäbe es am Markt bislang nicht. Durch die technologische Entwicklung öffnet sich also auch ein Gelegenheitsfenster für IT-Anbieter, welches die beiden Unternehmen IT1 und IT8 für die Etablierung der neuen Agrarsoftware zu nutzen versuchen. Der Antrieb des Innovationsprojektes und der von den Unternehmen IT1 und IT8 verfolgten Vernetzungsstrategie ist somit ein doppelter:

> *„Also unsere Anlagen optimal mit dem System zu vernetzen und dadurch den Equipment Sale zu unterstützen, ist das eine […] Aber das andere ist auch, wirklich ein ganz neues Geschäftsfeld aufzumachen und einfach gesagt mit Software Geld zu verdienen"* (Entwicklungsleiter Software, IT8).

6.2.3 Fallstudie 11: Eine Feldbustechnologie für die Automatisierungstechnik

In Fallstudie 11 (Fallbeispiel 6) wurde schließlich ein großes Innovationsnetzwerk oder „Ökosystem“ untersucht, welches rund um eine von Unternehmen IT3 entwickelte und am Markt mittlerweile etablierte Technologieplattform – ein sogenanntes Feldbussystem – entstanden ist. Unter Feldbussystemen werden in der Automatisierungstechnik Systeme zur Datenübertragung verstanden, die eine Vielzahl technischer Einrichtungen wie Sensoren und Aktoren, die z.B. in direkter Beziehung mit einem Produktionsprozess stehen (etwa Messfühler und Elektromotoren zum Öffnen/Schließen von Ventilen), mit Automatisierungsgeräten (Steuerungen) in Schaltschränken oder Leitwarten verbinden. Im Zentrum der Technologie stehen damit spezifische Standards für die Datenübertragung (‚Protokolle‘), auf die hin die unterschiedlichen Hard- und Softwarekomponenten und Gerätetypen eines Feldbussystems entwickelt und abgestimmt werden müssen.

Als Hintergrund für das Verständnis des Falles ist wichtig, dass die Einführung der Feldbustechnologie in den 1990er Jahren einen Umbruch in der Automatisierungstechnik einleitete, indem sie herstellerübergreifende Automatisierungslösungen ermöglichte und so eine Öffnung der bis dahin eher geschlossenen Märkte für industrielle Steuerungstechnik auslöste, die letztendlich auch Ausgangspunkt für das hier betrachtete Feldbusnetzwerk ist[5]. In dem Maße, in dem die neue Technologie die bis dahin genutzte aufwendige individuelle Verkabelung der Einzelkomponenten mit den Automatisierungsgeräten ablöste, wurde die Definition der daran gebundenen Datenübertragungsstandards zum Schlüssel für den Zugang zu dem sich nun eröffnenden weiten Markt für Steuerungstechnik. Entsprechend setzte Ende der 1980er Jahre ein harter Wettbewerb um die Entwicklung und Besetzung der neuen Technologie ein und es kam zur Entwicklung unterschiedlicher, konkurrierender Feldbussysteme. Die Konsolidierung unterschiedlicher Technologiepfade wurde dabei nicht nur durch eine massive öffentliche Förderung der Entwicklungsarbeiten zusätzlich befördert. Da die Entwicklungskosten vergleichsweise niedrig, die auszuschöpfenden Marktpotenziale jedoch groß waren, bestanden für die Unternehmen auch kaum Anreize, sich auf vereinheitlichende Standards zu einigen. Stattdessen versuchten die einzelnen Unternehmen – in der Regel große, international tätige Elektrotechnik- und Elektronikkonzerne – jeweils ihre eigenen Technologien als Standard zu etablieren und Wettbewerber so aus dem Markt zu drängen (Felser 2002; Kiupel 2010; Santner et al. 2005). Erst Ende der 1990er Jahre wurde eine Reihe am Markt etablierter und bis heute eigenständiger, untereinander nicht kompatibler Feldbussysteme als internationale Standards festgeschrieben, zu denen auch die hier

[5] Mit der Etablierung der Feldbus-Technologie wurden zugleich wesentliche Voraussetzungen für eine stärkere Modularisierung der Industrieanlagen und den Siegeszug der PC basierten Steuerungstechnik – und damit letztlich auch die Grundlagen für die heute unter Schlagworten wie ‚Industrie 4.0‘ diskutierte Informatisierung der Fertigungstechnik – geschaffen.

betrachtete Feldbustechnologie zählt. Im Ergebnis sind heute am Weltmarkt unterschiedliche, zumeist von einzelnen Unternehmen dominierte Feldbus- (bzw. als Fortentwicklung Industrial Ethernet-) Systeme mit je unterschiedlichen Eigenschaften etabliert, die miteinander konkurrieren, zum Teil aber auch auf bestimmte Anwendungsgebiete spezialisiert sind[6]. So spielt im vorliegenden Fall auch die Anpassung an die spezifischen Anforderungen einer Teilbranche der Elektronikindustrie eine gewisse Rolle.

Rund um diese Feldbustechnologien, die jeweils als Technologieplattform fungieren, haben sich sogenannte ‚Ökosysteme' von Anbietern darauf aufbauender komplementärer, teils auch konkurrierender Produkte herausgebildet, die sich durch ein unterschiedliches Maß an Kontrolle und Offenheit auszeichnen. Das im Rahmen der Fallstudie betrachtete Feldbusnetzwerk umfasst mittlerweile mehrere tausend Unternehmen weltweit, von denen nicht wenige mit anderen Netzwerkmitgliedern konkurrieren. Das Innovationsgeschehen im Feldbusnetzwerk dreht sich zum einen um die inkrementelle Weiterentwicklung der Plattformtechnologie und deren Ausweitung auf neue Anwendungsfelder, zum anderen um die Ermöglichung und Koordination von Produktinnovationen der Netzwerkmitglieder. Das Netzwerk verfügt über eine eigene Geschäftsführung, die Feldbusnetzwerkzentrale FNZ, die eng mit Unternehmen IT3 verbunden ist und die den zentralen Akteur des Fallbeispiels darstellt.

Im Folgenden soll anhand dieser drei Fallstudien dem Umgang mit dem Wettbewerbsproblem in Kooperationen und Netzwerken der IT-Branche nachgegangen werden. Alle drei Fallstudien sind, wie gezeigt, durch spezifische Konstellationen von Kooperation und Konkurrenz gekennzeichnet, die nun näher beleuchtet werden sollen. Die Darstellung folgt dabei nicht der Fallstudienlogik, sondern diskutiert auf der Grundlage von verschiedenen Fallbeispielen (siehe Tabelle 6.1) unterschiedliche Konstellationen in der Kooperation unter Konkurrenten. In Abschnitt 6.3 soll am Beispiel der gescheiterten Kooperationsbemühungen von Unternehmen IT6 näher auf die Probleme der Vernetzung und Netzwerkbildung eingegangen werden, die, wie das Beispiel zeigt, nicht alleine Probleme von IT6 sind. Abschnitt 6.4 fokussiert demgegenüber am Beispiel der erfolgreichen Kooperationen zwischen den Unternehmen IT1 und IT8 sowie zwischen IT6 und dem Forscherteam einer großen Technischen Universität auf erfolgreiche Kooperationen. Im Zentrum stehen dabei bilaterale Kooperationsbeziehungen, in denen vielfach die persönlichen Beziehungen zwischen den Netzwerkakteuren von großer Bedeutung sind. Abschnitt 6.5 erweitert die Perspektive schließlich auf große Netzwerke und sich um Plattformtechnologien gruppierende sogenannte Ökosysteme, in denen weniger den

[6] So bevorzugen die Unternehmen zum Teil je nach Branche und Herkunftsland unterschiedliche Feldbus-Technologien, die sich jeweils durch spezifische Eigenschaften auszeichnen. Stehen beispielsweise in der Fertigungsautomation die Echtzeiteigenschaften im Vordergrund, werden in der Prozessautomation besonders viele Ein- und Ausgabepunkte und eine besonders sichere Datenübertragung gebraucht – Eigenschaften, in Bezug auf die einzelne Feldbustechnologien jeweils spezifische Vor- bzw. Nachteile aufweisen (Santner et al. 2005).

bilateralen Beziehungen der Akteure als vielmehr dem umfassenden Netzwerkmanagement zentraler Akteure eine Schlüsselrolle zukommt.

6.3 Keine Kooperation mit Konkurrenten

Dass auch in der IT-Industrie Netzwerke und Kooperationen keineswegs den *one best way* zum Erwerb externen Wissens darstellen (Braczyk & Heidenreich 2000), wird schon daran deutlich, dass die im Rahmen des Projektes befragten Experten in IT-Verbänden und Softwareunternehmen sich zunächst einmal in aller Regel mit dem Gedanken schwer tun, in Innovationsprozessen mit Konkurrenten zu kooperieren und es den Unternehmen nicht leicht fällt, sich darauf einzulassen. Die Vehemenz, mit der in den Expertengesprächen vielmehr auf Kooperationsprobleme verwiesen wird, legen dabei die Frage nahe, inwieweit hier auch Branchencharakteristika eine Rolle spielen.

6.3.1 Kooperationsprobleme in der IT-Branche

Kooperations- und Vernetzungsprobleme sind in den Expertengesprächen immer wieder Thema, und immer wieder kommt das Gespräch dabei auf die Wettbewerbsbedingungen in der Branche, die von den Befragten als besonders hart beschrieben werden. So fällt es auch den befragten Vertretern des Branchenverbandes Bitkom schwer, sich Kooperationen und Netzwerke in der Branche überhaupt vorzustellen – „Jemand, der sehr offen kommuniziert und so einen Netzwerkgedanken lebt, würde mir jetzt nicht einfallen“ (Bereichsleiter, Branchenverband Bitkom). Ähnliche Äußerungen finden sich in einer ganzen Reihe weiterer Expertengespräche. Besonders deutlich werden die Kooperationshemmnisse in den Fallstudien aber am Beispiel von Unternehmen IT6 und dem von ihm bearbeiteten Markt einer bestimmten Software für die Unternehmensadministration. Der Bitkom-Vertreter verweist auf das Beispiel dieses Marktes, um die aus seiner Sicht allgemein bestehenden Kooperationsprobleme und den besonders harten Wettbewerb in der Branche zu illustrieren.

> *„In dem Bereich gibt es acht bis zehn große mittelständische Hersteller, und die adressieren alle den gleichen Markt, die gleiche Zielgruppe, die gleichen Personen. Dieser Markt ist relativ hart umkämpft. Und da ist halt die Gefahr, dass man sich die Butter vom Brot nehmen lässt. Deshalb ist es ja auch für uns als Verband so schwer, die Leute an einen Tisch zu bekommen, um etwas zusammen zu machen.“* (Bereichsleiter, Branchenverband Bitkom)

In den Expertengesprächen in Unternehmen IT6 werden verschiedene Gründe für Kooperationsprobleme und Wettbewerbsdenken der IT-Unternehmen deutlich. Zum einen führen die Unternehmensvertreter den immateriellen Charakter von

Software als einen wichtigen Katalysator für Innovationsgeschwindigkeit und Wettbewerbsdenken an.

> *„Also ich glaube, die Software-Branche unterscheidet zumindest bislang eines von den meisten anderen Branchen: Die [Software-Branche] ist einfach extrem schnelllebig. Dadurch, dass nichts hergestellt wird, haben Sie extrem schnelle Innovationszyklen. Das, was man einmal entwickelt hat, kann man sehr schnell auf den Markt bringen. Sehr viel schneller als jetzt jemand, der noch eine Fertigung hochziehen muss. Dadurch hat man sehr schnelllebige Innovationszyklen. Das heißt, man denkt natürlich auch immer, dieser Innovationsvorsprung, den man hat, der ist besonders wichtig. Was wiederum bedeutet, um den halten zu können, muss ich mich einigeln und darf eben nicht kooperieren. Ich könnte mir vorstellen, dass da ein großer Teil des Misstrauens herkommt."* (Geschäftsführer, Unternehmen IT6)

Wenn ein Unternehmen eine technologische Lösung für etwas brauche, wolle es entsprechend auch über die Nutzungsrechte (IP) verfügen und nicht auf fremdes, externes Know-how angewiesen sein (auch wenn sich hier einwenden lässt, dass dies in der Branche beim verbreiteten Kauf von Lizenzen durchaus gang und gäbe ist). Auch der bereits zitierte Bitkom-Vertreter sieht in der niedrigen Schwelle zwischen Entwicklung und Verwertung des Wissens ein wichtiges Kooperationshemmnis.

> *„Sobald es ins Produkt, ins Detail geht, wird von oben meistens gesagt: ‚Bis hierhin und nicht weiter! Weil wir verkaufen ja unser Knowhow und das ist das, womit wir Geld verdienen.'"* (Bereichsleiter, Branchenverband Bitkom)

Entsprechend sind Kooperationen für den Bitkom-Vertreter nur im Rahmen von Zulieferer-Abnehmer-Beziehungen denkbar, in denen das Wettbewerbsverhältnis zwischen den Unternehmen eindeutig geklärt ist – „Auf einer Ebene werden die sich nicht sehr stark austauschen" (ebenda). Bestätigt wird er auch von einem Vertreter eines Konkurrenzunternehmens von IT6, der ebenfalls auf den besonders harten Wettbewerb verweist und hervorhebt, dass Unternehmensübernahmen zur Aneignung externen Wissens wesentlich geeigneter seien.

> *„Das ist schon, dass man sich so ein Portfolio zusammenkauft [gemeint ist: andere Unternehmen aufkauft, d.V.]. Aber als Kooperation, das ist mir nicht bekannt, dass es so was gibt. Also auch jetzt in anderen Bereichen der Software-Industrie nicht."* (Manager Strategische Geschäftsentwicklung, Unternehmen IT7)

Die Unternehmen wissen diese Klaviatur allerdings durchaus auch in ihrem Sinne zu spielen, wie der Geschäftsführer von IT6 an einem Beispiel ausführt:

> *„In dem Bereich machen wir auch eigene Software […] da ging es uns eigentlich auch darum zu sagen, wir wollen die Ersten sein, die da was bieten. Wir sind also sehr offen gewesen, haben das von Anfang an erzählt, haben nach außen kommuniziert, was wir machen und wie wir es machen. Nur haben wir einseitig informiert, auch um den Wettbewerb ein*

bisschen zu verschrecken, weil wir da auch technologisch ein bisschen voraus waren von den Rahmenbedingungen." (Geschäftsführer IT6)

Als ein weiteres wichtiges Kooperationshemmnis nennen sowohl der Geschäftsführer des Unternehmens IT6 als auch der Leiter des rund zwei Fünftel des Personals umfassenden Entwicklungsbereichs unabhängig voneinander zum anderen aber auch den mit Kooperationen und Netzwerken potenziell verbundenen Einigungs-, Abstimmungs- und Koordinationsaufwand und verweisen auf die eher mittelständischen Unternehmen in ihrem Marktsegment und deren begrenzte Ressourcen: ein gemeinsames Entwicklungsprojekt würde die Bildung einer eigenständigen Entwicklungseinheit erfordern, für die Entwicklungs- und Managementkapazitäten abzustellen seien. Da sei es mitunter günstiger, einen Entwicklungsauftrag nach außen zu vergeben. Letztendlich aber wird deutlich, dass einer Kooperation vor allem das Wettbewerbsdenken, dem die Unternehmen verhaftet sind, im Wege steht:

„*Und wenn dann noch dazu kommt, dass Tagesgeschäft heißt, ich bin im Vertrieb auf der Straße im direkten Wettbewerb mit meinen Wettbewerbern, dann entwickle ich dabei nicht unbedingt Vertrauen zu der gleichen Person, mit der ich nachher technologisch kooperieren möchte.*" (Geschäftsführer IT6)

Trotz dieser Kooperationshemmnisse sieht der Geschäftsführer des Unternehmens aber auch die Vorteile einer Kooperation und eines gemeinschaftlichen Vorgehens in bestimmten Innovationsprojekten, und hält dies für durchaus denkbar und wünschenswert. Allerdings hat das Unternehmen hierzu verschiedene, wenig erfolgreiche Anläufe genommen und zeigt sich in Bezug auf die Realisierung einer solchen Kooperation mit Wettbewerbern eher ratlos – „Ich kann mir gut vorstellen, dass das super funktioniert und super effizient ist, aber da sind halt die Leute […] Ich weiß nicht. Keine Ahnung" (Geschäftsführer IT6).

6.3.2 IT6 findet keine Netzwerkpartner

Eine dieser Vernetzungsinitiativen bezieht sich auf eine Softwarekomponente, für die sowohl von Unternehmen IT6 als auch von den meisten Wettbewerbern eine Lizenz von einem großen US-amerikanischen IT-Anbieter erworben wird. Da die fragliche Komponente von allen Wettbewerbern benötigt wird, hat sie aus Sicht von IT6 eigentlich keine größere Bedeutung für die Differenzierung am Markt. Der US-Anbieter hat zudem über die Jahre verschiedene Wettbewerber übernommen und nutzt seine Quasi-Monopolstellung immer stärker preispolitisch aus, sodass, so die Überlegung, einer konzertierten Aktion der Branche zu einer Eigenentwicklung dieser Komponente nichts im Wege stehen dürfte:

„Da haben wir gesagt, wir wollen davon nicht mehr abhängig sein. Und dann habe ich alle unsere Wettbewerber eingeladen und gesagt: ‚Hey, ihr müsst doch alle das gleiche Problem haben.‘ Und irgendwo im weitesten Sinne hatten sie auch das gleiche Problem.“ (Geschäftsführer IT6)

„Gut, in dem Fall sind es ja unsere Wettbewerber, die alle ein ähnliches Problem haben […] Wo man denken würde: okay, in dem Bereich könnten die sich vielleicht mal zusammentun. Weil das eben mal kein Differenzierungsmerkmal ist und alle abhängig sind.“ (Leiter FuE, IT6)

Sowohl der Geschäftsführer als auch der FuE-Leiter des Unternehmens berichten in den Expertengesprächen ausführlich von ihrem Versuch, ihre Wettbewerber von einer Kooperation und einem Teilen der Entwicklungskosten zu überzeugen. Sie unterbreiten den Wettbewerbern einen aus ihrer Perspektive fairen Kooperationsvorschlag, von dem „man sagen könnte, da ist kein Pferdefuß dabei […] Das wäre auch was gewesen, was über mehrere Jahre gegangen wäre“ (Geschäftsführer IT6). Trotzdem kommt die Kooperation nicht zustande:

„Aber sie haben sich nicht dazu committed […] viele waren schon skeptisch aufgrund des Aufwandes usw. Das waren wir auch. Aber ich habe gesagt: ‚Lasst uns doch mal wenigstens einen Prototyp bauen. Lasst uns das mal austesten.‘ Nicht mal dazu waren sie bereit.“ (Leiter FuE, IT6)

Neben den unterschiedlichen Einschätzungen des Aufwandes kommen bei dieser Entscheidung auch Wettbewerbsmotive zum Tragen. Zum einen sei ‚in dem Moment der Leidensdruck‘ bei den anderen Unternehmen nicht so groß wie bei Unternehmen IT6 gewesen, bei dem zu diesem Zeitpunkt gerade eine Vertragsverlängerung anstand. Zum anderen und vor allem aber überwog, so die Einschätzung beider Gesprächspartner, das Misstrauen gegenüber einer Kooperation mit Konkurrenten. Der harte, Kooperation behindernde Wettbewerb wird dabei von beiden als gegeben hingenommen.

„Da geht es schon darum, dass da nicht mal mehr jeder richtig erzählen will, was für Vertragskonditionen er hat. Man könnte ja Verträge zusammenlegen, man könnte gemeinsam als Community einkaufen. Nicht mal das war [möglich].“ (Leiter FuE, IT6)[7]

[7] In diesem Kontext kommt das Gespräch auch auf einen anderen untersuchten Fall des Projektes (Fallstudie 16): Der Leiter der Softwareentwicklung in Maschinenbauunternehmen IT16 berichtet, dass sein Unternehmen eine Softwarekomponente, die für das Funktionieren einer Kernfunktion seiner Produkte essentiell ist, vom härtesten Konkurrenten des Unternehmens zukauft. Als sogenannte ‚Embedded Software‘ sei diese Komponente für den Nutzer aber unsichtbar und würde wenig zur Differenzierung nach außen beitragen. Wichtig war dem befragten Leiter der Softwareentwicklung von IT16 vor allem, dass die Tatsache des Zukaufs dieser Softwarekomponente dem Kunden verborgen bleibt. Für den Leiter der FuE von Unternehmen IT6 erscheint dieser Wissenstransfer trotzdem unwahrscheinlich – „Das erstaunt mich jetzt. Also gerade Maschinenbau. Die sind ja sehr in Konkurrenzhaltung und immer hoch innovativ“.

Zugleich bezeichnet der Entwicklungschef des Unternehmens dieses Wettbewerbsdenken als „typisch Deutsch" und verweist ausgerechnet auf die USA als Beispiel für eine vermeintlich kooperationswilligere Branchenkultur – „Also im Silicon Valley würde man sagen: ‚Ja komm, das machen wir jetzt zusammen, das bringt uns ja eh nicht weiter. Unser Hauptfokus liegt woanders'" (Leiter FuE, IT6). Nach der gescheiterten Netzwerkgründung versucht Unternehmen IT6, sich durch eine Eigenentwicklung und die teilweise Vergabe von Entwicklungsaufträgen aus der Abhängigkeit von dem US-amerikanischen IT-Anbieter zu lösen, bricht den Versuch aber nach einer einjährigen Pilotentwicklungsphase ab, da der Aufwand für ein einzelnes Unternehmen zu groß geworden sei.

Der hier skizzierte gescheiterte Vernetzungsversuch ist nicht der einzige, von dem die Akteure in Unternehmen IT6 zu berichten wissen. Auch im Kontext des zweiten Fallbeispiels aus der Fallstudie scheitert das Unternehmen mit seinem Kooperationsansinnen an der Konkurrenzorientierung seiner Wettbewerber. In diesem Fall versucht das Unternehmen seine bislang auf KMU ausgerichtete Software zu einer Anwendung auch für Kleinunternehmen weiterzuentwickeln. Zu diesem Zweck strebt es an, sich mit einer Reihe Startups aus der Region zu vernetzen, die, so die Idee, diese Entwicklung und die Entwicklung komplementärer Produkte weitertreiben sollen und die man, so der Hintergedanke, im Zweifelsfall auch schlucken könnte. Um die angestrebten Kooperationspartner ‚anzufüttern' und eine Netzwerkgründung anzuschieben, stellt das Unternehmen den Startups nicht nur die eigene Software, sondern auch ein in Kooperation mit dem Informatikinstitut einer großen Technischen Universität entwickeltes neues Features ausführlich vor (siehe Abschnitt 6.4.2). Allerdings kommt es nicht zur Netzwerkgründung. Stattdessen nutzt eines der Startups das entgegengebrachte Vertrauen aus.

> *„Und dann haben wir auch mal ein paar Startups eingeladen […] Man hat da sehr offen Wissen ausgetauscht. Zwei der drei Startups sind dann eingegangen. Einer ist aber ein bisschen erfolgreicher geworden […] Die haben natürlich dann auch die Informationen mitgenommen und das halt dann so gemacht, wie wir das gesagt haben […] Die hatten einen Investor […] der hat gesagt: ‚das müssen wir als eigenes intellectual property aufbauen!' […] Sie haben auch nicht alles. Also wir sind da schon Riesenschritte voraus. Aber alleine das ist, sagen wir mal, unschön."* (Leiter FuE, IT6)

> *„Also da war zum Beispiel dieses eine Startup […] die haben dort ordentlich Informationen abgegriffen und vermarkten das jetzt selbst. Also die haben selbst so einen Dienst gebaut […] Die haben das auch ähnlich gemacht, wie wir das gemacht haben. Da ist halt die Frage, ob dieser Öffnungsprozess nicht ein bisschen zu weit gegangen ist [lacht] […] Frage: Hätte das Startup das Ganze auch auf Grundlage Ihrer Veröffentlichungen nachbauen können? Das alleine hätte nicht gereicht. Aber die haben ja auch interne Informationen gehabt. Dadurch dass sie bei diesem Treffen mit dabei waren. Da wurde ja auch genau besprochen, wie das aufgebaut ist."* (Forscher TU)

6.3.3 Die Tücken der ‚first copy'

Die beiden Fallbeispiele stehen sicherlich zunächst einmal auch für die Probleme, die Netzwerke und Kooperationen für KMU mit sich bringen. Der Verweis der interviewten Unternehmensvertreter auf den mit dem Netzwerkaufbau potenziell verbundenen Einigungs-, Abstimmungs- und Koordinationsaufwand und auf die für die Netzwerkarbeit bereitzustellenden Ressourcen verdeutlicht, dass Kooperationsentscheidungen gerade in KMU bereits aus Transaktionskostenerwägungen nicht leichtfallen. Jenseits davon illustrieren die beiden Fallbeispiele aber vor allem die spezifische Wettbewerbskonstellation und das Wettbewerbsdenken in der IT-Branche. Obwohl es im einen Fall um eine eigentlich nicht wettbewerbskritische Komponente geht und die Unternehmen sich mehr oder minder in derselben Abhängigkeit von dem US-amerikanischen Monopolanbieter befinden, vermögen sie es nicht, ein gemeinsames Interesse zu formulieren und in einer Kooperation zusammenzufinden. Nicht nur der Vorschlag einer Entwicklungskooperation scheitert am Misstrauen und den Eigeninteressen der Unternehmen, sondern auch der einer koordinierten Einkaufsstrategie, da diese, so unsere Gesprächspartner, eine Offenlegung der individuellen Vertragskonditionen gegenüber den Wettbewerbern vorausgesetzt hätte. Bereits die Erwartung von Wettbewerbsverhalten scheint hier eine Kooperation zu verhindern, obwohl es doch eigentlich nur um eine – zumindest dem Anschein nach – unkritische Softwarekomponente geht. Im zweiten Fall geht Unternehmen IT6 sogar in Vorlage und präsentiert eigenes Wissen, um so andere Unternehmen zu einer Vernetzung einzuladen. Allerdings regt dieser Vertrauensvorschuss stattdessen das opportunistische Verhalten eines der Startups an. Insbesondere das zweite Fallbeispiel verdeutlicht dabei, wie anfällig gerade Innovationsprozesse in der IT-Industrie gegenüber opportunistischem Verhalten zu sein scheinen.

Gerade an diesem Beispiel wird deutlich, welche Bedeutung die spezifischen Eigenschaften digitaler Güter für den Innovationsprozess und die Vernetzungsbestrebungen haben: Im Gegensatz zu materiellen Produkten, deren Produktion immer auch einen hohen Aufwand mit sich bringt (Etwa Planung, Aufbau und Inbetriebnahme von Produktionsanlagen), fallen die wesentlichen Kosten digitaler Güter bereits im Entwicklungsprozess an (Buxmann et al. 2011). Die Entwicklung beispielsweise einer neuen Software erfordert hohe Investitionen. Diese können im Falle einer im Kundenauftrag entwickelten Software auf den Auftraggeber abgewälzt werden, fallen im Falle einer Standardsoftware wie im Beispiel von Unternehmen IT6 aber zunächst als Risiko beim Softwareanbieter an. Liegt diese ‚First Copy' jedoch erst einmal vor, lassen sich digitale Güter zu äußerst geringen Kosten reproduzieren. Gerade Software lässt sich beliebig oft und ohne Qualitätsverluste kopieren. „Ist eine Kopie im Internet erst einmal im Umlauf, lassen sich Urheber- bzw. Verfügungsrechte faktisch nicht mehr durchsetzen" (ebenda S. 3). Die Entwicklung einer Software ist also mit hohen Kosten verbunden, das im Innovationsprozess

generierte Wissen lässt sich im Anschluss jedoch mitunter nur noch schwer schützen: IT6 entwickelt gemeinsam mit den Forschern des TU-Informatikinstituts die ‚First Copy' eines neuen Features für seine Software. In diesem Fall liegt das eigentlich zu schützende Wissen in dem im Rahmen des gemeinsamen Forschungsprojektes entwickelten Algorithmus, über den das Unternehmen jedoch zu viel nach außen dringen lässt. Die Möglichkeiten, dieses Wissen zu schützen, sind für das Unternehmen begrenzt (siehe Abschnitt 6.4.2).

Allerdings sind Kooperationen und Netzwerke in Innovationsprojekten der IT-Branche damit nicht ausgeschlossen. Während IT6 in den hier vorgestellten Fallbeispielen damit zu tun hat, sein proprietäres Wissen zu schützen, haben die in den beiden anderen Fallstudien untersuchten Unternehmen Wege gefunden, von ihnen entwickelte Software bzw. Technologien sogar anderen – auch konkurrierenden – Unternehmen zur Verfügung zu stellen, ohne hiervon Wettbewerbsnachteile zu befürchten.

6.4 Erfolgreiche Netzwerker

Erfolgreiche Kooperationen und Vernetzungsversuche finden sich in den Fallstudien in verschiedener Form. Ein Teil der Kooperationen entspricht dabei zunächst einmal durchaus dem Bild einer reziprozitätsbasierten, vertrauensvollen Zusammenarbeit. So kooperiert Unternehmen IT6, auch wenn es bislang daran scheiterte, sich mit anderen Unternehmen zu vernetzen, im zweiten der oben zitierten Innovationsprojekte eng mit Informatikern einer großen Technischen Universität (siehe unten). In einem anderen Fall finden die Unternehmen IT1 und IT8 zusammen, um miteinander die Grundtechnologie für ein größeres Unternehmensnetzwerk zu entwickeln.

6.4.1 IT sucht Bauer – IT1 und IT8 entwickeln eine Software-Plattform

Gerade die in Fallstudie 09 untersuchte Kooperation zwischen IT1 und IT8 entspricht in vielerlei Hinsicht dem Prototyp eines Innovationsnetzwerkes: Beide Unternehmen arbeiten eng zusammen. Bereits das Zustandekommen der Kooperation geht auf enge und vertrauensvolle Beziehungen der Akteure in den beiden regional zunächst benachbarten Unternehmen zurück. Konkurrenz zwischen beiden Unternehmen spielt im untersuchten Innovationsprojekt, der soweit bekannt ersten Kooperation beider Unternehmen, nach Darstellung beider Seiten keine große Rolle. Dass das aber so ist, ist nicht selbstverständlich, sondern Ergebnis des Netzwerkmanagements der beiden Unternehmen.

Auch wenn die Kooperation von beiden Seiten als gut, produktiv und erfolgreich beschrieben wird und durch ein hohes Maß an Interessenkongruenz geprägt scheint, ist in der Zusammenarbeit zugleich eine potenzielle Konkurrenz angelegt: Oben wurde bereits der hinter der Gründung des Innovationsnetzwerkes stehende

doppelte Vernetzungsanreiz – die auf ‚smart farming' orientierten Innovations- und Vernetzungsstrategien der hinter IT1 und IT8 stehenden Landmaschinenhersteller (sowie weiterer Unternehmen der Agrarindustrie) und die dezidierte IT-Strategie der beiden Unternehmen – skizziert. Hiermit verbindet sich für die beiden Unternehmen ein doppeltes Wissensdefizit, dem sie mit der kooperativen Entwicklung der Software-Plattform zu begegnen versuchen, das in beiden Dimensionen zugleich aber auch auf die Wettbewerbsinteressen beider Unternehmen verweist: Bezogen auf die IT-Strategie steht die kommerzielle Verwertung der neuen Software aufgrund der zu lösenden technischen Probleme noch an ihrem Anfang. Beide Unternehmen haben an einer solchen Verwertung Interesse, die Konditionen sind aber nicht zuletzt aufgrund der zu Projektbeginn teils noch unklaren Produktvorstellungen nicht vollständig geklärt, und die Unternehmen werden sich hierüber zum gegebenen Zeitpunkt erneut auseinandersetzen müssen. Unternehmen IT8 hat hier bereits sein Interesse am Erwerb von Unternehmensanteilen an Unternehmen IT1 geäußert, welches die Technologie kontrolliert. Für das Innovationsnetzwerk zum Untersuchungszeitpunkt relevanter ist zum anderen jedoch die angestrebte Verknüpfung der bislang durch Marktnischen geschützten Kompetenz- und Wissensbestände sehr unterschiedlicher Akteure.

Gerade für die Entwicklung der übergreifenden Softwareplattform ist es wichtig, dass das Wissen um die unterschiedlichen landwirtschaftlichen Fachbereiche in die Entwicklung einfließt. Die Wettbewerbsstärke und Innovationsfähigkeit der beiden im Hintergrund stehenden Landmaschinenbauunternehmen basiert – wie in anderen Unternehmen der Agrarindustrie und gerade des Landmaschinenbaus auch – vor allem auf den spezialisierten Kompetenzen und Wissensbeständen der jeweils bearbeiteten Marktnischen. Dies prägt auch ihre Kompetenzen in der Softwareentwicklung, die in beiden Unternehmen traditionell wesentlich auf die im Zentrum des Geschäftsinteresses stehenden Maschinenbauprodukte ausgerichtet sind oder wie es der Entwicklungsleiter IT8 ausdrückt, dem Zweck dienen, „Edelstahl zu verkaufen". Für die mit der Farmmanagementsoftware angestrebte Koordination und Abstimmung der verschiedenen Prozesse sind die beiden Unternehmen daher auf die Einbindung anderer Unternehmen und deren in unterschiedlichen Softwareprodukten umgesetztes Wissen angewiesen. Dabei soll die neue Farmmanagementplattform als eigenständiges Produkt nicht dem individuellen Marktschutzinteresse einzelner Unternehmen zuarbeiten, sondern als ein möglichst breit geltender Standard so offen wie möglich gestaltet werden und für die verschiedenen – auch konkurrierenden – Anbieter von Agrarsoftware die Möglichkeit zur Anbindung und Vernetzung ihrer Anwendungen bieten. Den Hintergrund hierfür bildet eine doppelte strategische Zielsetzung: zum einen birgt die fortschreitende Digitalisierung und Vernetzung die Gefahr neuer Marktschließungsprozesse, der durch die Etablierung eines offenen Standards frühzeitig der Boden entzogen werden soll. Damit sind die beiden in der Branche durchaus zu den großen ‚Playern' zählenden Unternehmen aber darauf angewiesen, dass möglichst viele Partnerunternehmen sich der Plattforminitiative

anschließen. Zum anderen steigen zugleich mit der Zahl der beteiligten Unternehmen die Attraktivität der Plattform für die Kunden wie umgekehrt mit der Zahl der Kunden auch die Anreize, neue Produkte im Rahmen der Plattform zu entwickeln und anzubieten.

Die beiden mit der Entwicklung der Plattform befassten Unternehmen IT1 und IT8 sind also – sich selbst eingeschlossen – darauf angewiesen, dass die beteiligten Unternehmen sich ein Stück weit öffnen und ihr Wissen teilen. Die Protagonisten der Vernetzungsstrategie brechen hier mit eingeübten Produktvorstellungen und Wettbewerbsstrategien. Entsprechend müssen sie bereits in den eigenen Reihen Überzeugungsarbeit leisten. Die Ansicht einer Interessenkongruenz besteht zunächst nur unter den vom Projekt überzeugten Akteuren, und die Vernetzungsstrategie muss intern gegenüber solchen Akteuren, die sich nach wie vor dem traditionellen, auf unvernetzte stand-alone-Produkte setzenden Geschäftsmodell der Mutterunternehmen verbunden und die neue Vernetzungsstrategie skeptisch sehen, erst durchgesetzt werden. Umso mehr stellt sich daher die Frage nach der Einbindung auch konkurrierender Unternehmen.

6.4.1.1 Modulare Architektur der Plattform als angestrebte Lösung des Kooperationsproblems

In Abschnitt 6.3 wurde am Beispiel von Unternehmen IT6 gezeigt, welche Kooperationsprobleme sich mit dem immateriellen Charakter von Software und den damit verknüpften Schwierigkeiten, neuentwickeltes Innovationswissen zu schützen, verbinden. Unternehmen IT1 und IT8 streben hier eine Lösung an, die dieses Problem – auch wenn beide Unternehmen damit vor allem darauf zielen, den Abstimmungs- und Koordinationsaufwand mit anderen Unternehmen zu begrenzen – vermeiden hilft. Ein wesentlicher Teil der Lösung des Problems einer Kooperation mit Konkurrenten liegt hier in der gewählten technischen Umsetzung der Plattform und der Art und Weise der Einbindung der Software anderer Unternehmen. Statt die Wissensbestände der einzelnen Akteure in einem Pool zusammenzufassen, gehen die beiden Unternehmen mit ihrer Plattformstrategie den Weg einer strikten Modularisierung in abgeschlossene Softwarebausteine und des Aufbaus des Gesamtprodukts nach dem Baukastenprinzip – eine in der Softwareentwicklung allgemein zunehmend Raum greifende Strategie:

Technisch unterteilt sich das Konzept für die Farmmanagement-Plattform in mehrere Ebenen. Die untersten beiden Ebenen bilden den Kern der Plattform und strukturieren das Zusammenspiel der unterschiedlichen Softwarebausteine. Zuunterst liegt das Basismodul mit übergreifenden allgemeinen Funktionen (etwa Sicherheit, Autorisierung, Suchfunktionen, Kalender), auf die die Softwaremodule der darüber liegenden Ebenen zugreifen können. Auf dem Basismodul bauen fachbereichsspezifische Module auf, die in ihrem Kontext ebenfalls übergreifende Funktionen zur Verfügung stellen (z.B. Grundfunktionen in der Verwaltung der Anbauflächen bzw. ‚Schläge' im Pflanzenbau oder für das Herdenmanagement in der

Viehhaltung). An dieser Plattform können nun auf einer dritten Ebene andere Unternehmen mit eigenen Programmen andocken und diese Grundfunktionen in ihrem Rahmen nutzen und eigene Daten über die Plattform anderen Programmen zur Verfügung stellen. Auf der obersten Ebene werden diese Programme schließlich unter einer gemeinsamen Nutzeroberfläche wieder zusammengebunden, sodass der Nutzer im Idealfall bruchlos verschiedene Programme kombinieren kann. Ziel ist, dass die Softwareplattform somit technisch (etwa durch definierte Schnittstellen zwischen den Programmen oder die Bereitstellung übergreifender Funktionen) ein Zusammenspiel der nach wie vor getrennt gehaltenen Programmmodule und -bausteine der unterschiedlichen Partnerunternehmen ermöglicht, das bis hin zum Transfer bislang für andere Unternehmen nicht zugänglicher Daten reichen kann. Für den Nutzer treten die verschiedenen Programmbausteine aber unter der gemeinsamen Nutzeroberfläche als ein konsistentes, individuell zu konfigurierendes Softwarepaket für das Farmmanagement auf. Die Nutzer – Landwirte aus den verschiedenen Bereichen der Agrarwirtschaft – erwerben das webbasierte Grundprogramm und die benötigten fachspezifischen Module und können dann je nach Bedarf Programmbausteine dazu buchen. Bereits heute gibt es eine ganze Reihe Partnerunternehmen für solche Programmbausteine.

Wichtig an dieser modularen Struktur ist, dass hierin zugleich auch eine Arbeitsteilung und Abgrenzung zwischen den beteiligten Unternehmen angelegt ist. Das Basismodul liegt in der Verantwortung von IT1, dem damit auch eine Schlüsselrolle und Leitfunktion in der Entwicklung des darauf aufbauenden Netzwerkes zukommt. Für die ersten beiden fachspezifischen Module (die sich auf zwei große landwirtschaftliche Fachgebiete beziehen) sind IT1 und IT8 verantwortlich. Weitere Fachmodule in Kooperation mit anderen Unternehmen sind in Planung, wobei die Kooperation hier nicht mehr so tiefgehend sein soll, wie zwischen IT1 und IT8. Sowohl die geplanten weiteren Fachmodule als auch die hierauf aufbauenden Softwarebausteine sollen technisch über definierte Schnittstellen an die Software-Plattform angebunden werden (bzw. werden dies teils auch schon), bleiben dabei organisatorisch aber ebenfalls als eigenständige Programme in der Verantwortung der einzelnen Unternehmen. Das Modulkonzept der Plattform ermöglicht es nicht nur, neue Fachmodule und Programmbausteine auf einfache Weise einzubinden und die Komplexität des Innovationsprozesses zu reduzieren, sondern bringt auch ein hohes Maß an Flexibilität in der Weiterentwicklung der Farmmanagementplattform mit sich.

> *„Softwaretechnisch ist ein Punkt, dass ich Dinge gut miteinander stöpselbar machen kann […] Es müssen kleine, möglichst unabhängige Pakete sein […] Dass ich also im Prinzip ständig Teile austauschen kann, ohne eine richtige Downtime der Anwendung zu bekommen […] Die Einheiten werden testbarer, kleiner und die Risiken und Effekte werden kalkulierbarer."* (Entwickler, IT8)

Zugleich gelingt es den Akteuren auf diese Weise, den Abstimmungs- und Koordinationsaufwand zwischen den beteiligten Unternehmen zu minimieren und den notwendigen Wissenstransfer zu begrenzen.

> *„Wie die Daten von der Maschine z.B. in den IT8-Server kommen, ist uns egal. Da haben wir dann eine Schnittstelle, mit der wir IT8 aufrufen. Von dem Spezialbereich von IT8 müssen wir nichts verstehen […] Das ist Spezialwissen von dem Partner […] Das ist nichts Spezielles von unserer Plattform, dass es Systeme gibt, die miteinander sprechen müssen und Schnittstellen […] [die Herausforderung ist, d.V.] das so zu schneiden, dass die Module für sich sprechend sind und wenig Abhängigkeiten haben.“* (Entwicklungsleiter IT1)

6.4.1.2 Die Kooperation zwischen IT1 und IT8

Allerdings kommt die Modularisierung der Software als Lösung für das Kooperationsproblem in der Kooperation zwischen IT1 und IT8 noch nicht zum Tragen, da die modularisierte Plattformarchitektur zum Untersuchungszeitpunkt historisch bedingt noch nicht vollständig umgesetzt ist. Vielmehr ist gerade die Umsetzung der Modularisierung der Plattformtechnologie ein wesentlicher Gegenstand der Kooperation zwischen IT1 und IT8. Im Ursprung versucht IT1 die Farmmanagement-Plattform alleine zu entwickeln. Als IT8 zu dem Projekt stößt, sehen sich IT1 und IT8 als Entwickler der Plattformtechnologie aufgrund des bis dahin verfolgten Ansatzes zu einer tieferen Kooperation gezwungen, als es das heute angestrebte und erst in Teilen umgesetzte modularisierte Plattformkonzept vorsieht. Letztendlich ist das heute verfolgte Modulkonzept Ergebnis des Lernprozesses in der Kooperation zwischen IT1 und IT8.

Zum einen liegen die Kompetenzen des hinter IT1 stehenden Landmaschinenbauunternehmens in einem spezifischen, wenngleich großen landwirtschaftlichen Fachbereich, und die Produktentwicklung ist zunächst von diesen Kompetenzen geprägt. Auch wenn die tragende Produktidee von Beginn an die einer umfassenden plattformbasierten Farmmanagementlösung ist, fehlt dem Unternehmen das Fachwissen über andere wichtige Teilbereiche. Da trifft es sich, dass zu dem Zeitpunkt auch IT8 in kleinerem Maßstab an einer ähnlichen, allerdings auf das eigene Fachgebiet begrenzten Managementsoftwareidee arbeitet, die vorhandene desktopbasierte Softwareangebote des Unternehmens ergänzen und perspektivisch ablösen soll. Im Kontakt mit IT1 merkt das Unternehmen seinerseits, dass es hier zu kurz zu springen droht und steigt in das von IT1 begonnene Entwicklungsprojekt ein.

> *„Nach dem Gespräch war für mich klar: Wir müssen aufhören mit unserer Sache. Das macht keinen Sinn. Wir haben da sofort einen Gegner, der viel größer ist als wir. Wir haben ja nur in unserem Bereich gedacht. Aber die haben ja schon damals in Farm [-dimensionen, d.V.] gedacht.“* (Entwicklungsleiter Software, IT8)

An dieser Stelle wird aber deutlich, dass bei IT1 bislang noch kein (geeignetes) Konzept zur Einbindung weiterer Unternehmen besteht.

Zum anderen verfolgt IT1 zunächst einen ganzheitlicheren, eher dem übergreifenden Farmmanagementgedanken folgenden Entwicklungsansatz. Die Software ist anfänglich noch nicht modularisiert, sondern hat ‚einen eher monolithischen Charakter' (Entwicklungschef IT1). Basismodul und Fachmodule sind nicht getrennt. Dies ist dabei sicherlich auch darauf zurückzuführen, dass es für das Unternehmen zunächst gilt, überhaupt erst einmal die Entwicklung zu beginnen. Vor allem aber ist die Schneidung möglicher Module zu diesem frühen Zeitpunkt, als das Unternehmen das Innovationsprojekt noch alleine betreibt, noch völlig offen, und es ist unklar, in welcher Weise man weitere Unternehmen mit ihrer Software anbinden würde. Diese Fragen stellen sich erst in dem Moment, als IT8 in die Entwicklung der Plattform einsteigt.

> *„Als wir eingestiegen sind, war das, wenn man ehrlich ist, keine Plattform, auf die man beliebige weitere Domains oder Topics aufsetzen konnte. Und dadurch ergab sich technisch die Notwendigkeit zu einer Verzahnung […] Das ist sicherlich ein ganz kritischer Punkt. Und der ist, glaube ich, auch IT1 erst nach und nach wirklich in dieser Tragweite bewusst geworden."* (Entwicklungsleiter Software, IT8)

IT8 bringt nicht nur einen komplementären Fachbereich in die Plattformentwicklung ein. Durch die Einbindung des Unternehmens in das Entwicklungsprojekt werden zugleich auch die Kooperationsprobleme und der Abstimmungsaufwand offensichtlich, die sich aus der ‚monolithischen' Produktarchitektur der zu diesem Zeitpunkt bestehenden Softwareversion ergeben. Damit erhält die Kooperation mit IT8 aber einen besonderen Charakter, mit dem sie sich von anderen – auch geplanten – Kooperationen im Rahmen des Netzwerkauf- und -ausbaus abhebt: IT8 wird quasi zum Sparringpartner bei der Neustrukturierung der Plattform:

> *„IT1 wird sich nicht noch mal so einen Partner wie uns antun […] Weil man so viel abzustimmen hat, wenn man wie wir so tief mit in der Plattform drin ist. IT1 hatte gerade mal ein paar Monate wirklich an der Plattform entwickelt, als wir reingekommen sind. Wir haben sozusagen den ganzen Source-Code über den Zaun geschmissen bekommen und haben dann mitentwickelt. Das ist nicht klar strukturiert gewesen mit klaren Grenzen, klaren Schnittstellen, sondern war eben gewachsen."* (Entwicklungsleiter Software, IT8)

Die beiden Unternehmen entwickeln nun nicht nur die fachspezifischen Funktionen der Plattform, sondern brechen auch die monolithische Produktarchitektur auf und beginnen eine dem Modulgedanken folgende Architektur umzusetzen. Diese ist zum Zeitpunkt der Erhebungen noch nicht vollständig umgesetzt. Noch habe die Plattform-Software einen monolithischen Teil, so der Entwicklungschef von IT1, aber „den haben wir jetzt schon zum große Teil in einzelne Module aufgelöst. Da sind wir aber noch nicht ganz durch."

Die Entstehungsgeschichte der Software-Plattform verweist an dieser Stelle auf ein zweites Wissensdefizit, welches die Kooperation zwischen IT1 und IT8 entscheidend prägt und von den Beziehungen zu anderen Partnern abhebt: beide Unternehmen erweitern mit der Kooperation nicht nur ihr Wissen über andere Fachbereiche der Landwirtschaft, sondern durchlaufen vor allem auch einen gemeinsamen Lernprozess in Bezug auf die Entwicklung der Software-Plattform, mit der sie auf ein (nicht nur) für sie neues Feld der IT vorstoßen.

> *„Wir haben zwar [beide bislang, d.V.] viel Software entwickelt, aber so eine Plattform haben wir vorher noch nie gebaut […]. Es gibt keine Blaupause für das, was wir da machen […] Ich habe so etwas noch nirgendwo in einer anderen Industrie und kann mir nirgendwo etwas abschauen […] Alle reden über Industrie 4.0, aber so weit wie wir jetzt in dem Kontext, sind wenige. Und das ist immer der Nachteil, wenn man irgendwie so an der Front ist […] Wir haben sicherlich viel Lehrgeld gezahlt. Sehr viel. Also die Entwicklung ist bisher mit Sicherheit drei, vier Mal so teuer geworden wie ursprünglich anvisiert. Und wir sind noch nicht am Ende."* (Entwicklungsleiter Software, IT8)

Beide Unternehmen müssen lernen, sich aus ihrer jeweiligen fachlichen Fokussiertheit zu lösen und ganzheitlich zu denken und dabei auch ein gemeinsames Verständnis von der zu entwickelnden Software zu finden. Die Umorientierung fällt im Falle von IT1 ein Stück weit einfacher, als bei IT8: IT1 wurde mit dem Ziel, die Software-Plattform als eigenständiges Produkt zu entwickeln, bereits früh als eigenständiges IT-Haus aus dem IT-Bereich seines Mutterunternehmens ausgegründet. Heute entstammt der geringere Teil des Personals dem ‚alten' Kontext des Landmaschinenbaus, in der Folgezeit wuchs das Unternehmen vor allem durch Neurekrutierung von zumeist landwirtschaftsfremden IT-Entwicklern. Demgegenüber ist die Softwareentwicklung bei IT8 nach wie vor im FuE-Bereich des Unternehmens angesiedelt. Das Umdenken von einer bislang auf konkrete Anwendungsbereiche des Landmaschinenbaus ausgerichteten zu einer auf ganzheitliche – ‚farmbezogene' – Lösungen orientierten Softwareentwicklung, so ein Entwickler bei IT8, fällt hier mitunter schwer. Die mit der Software-Plattform verfolgte Strategie muss nicht nur gegen Skeptiker im eigenen Unternehmen durchgesetzt werden, die sich nach wie vor stärker dem traditionellen Landmaschinenbauparadigma verpflichtet fühlen. Auch im Rahmen des Innovationsprojektes müssen beide Unternehmen lernen, eigene und Netzwerkinteressen vereinbar zu machen.

Besonders deutlich wird dies auf der Ebene der Entwickler in Unternehmen IT8. Hier bekommen die Entwickler, die bereits mit der Entwicklung der IT8-eigenen fachbereichsbezogenen Managementsoftware befasst sind, in der (sich später zudem nicht bestätigenden) Annahme, dass beide Programme grundsätzlich auf sehr ähnliche Funktionen zielen und es daher auch einen großen Teil doppelt verwertbaren Software-Codes geben würde, auch das Kooperationsprojekt mit IT1 zugewiesen. Dabei bestehen im Entwicklungsbereich von IT8 von Beginn an Widerstände, da die zu entwickelnde Farmmanagementplattform nicht nur ein zusätzliches Projekt

neben den intern zu bewältigenden Entwicklungsaufgaben darstellt, sondern mit ihrem umfassenderen Ansatz zugleich auch die eigenen Arbeiten in Frage stellt. Durch Neueinstellungen und einen im Zuge der Ausgründung vollzogenen Ortswechsel bei IT1, durch die Einbeziehung eines Entwicklungsdienstleisters bei IT8 verlieren sich zudem bestehende Kontakte auf der Entwicklerebene, sodass das Projekt einen recht holprigen Start hat. In dieser Situation beschließen die zuständigen Manager auf beiden Seiten, ihre Entwicklerteams zusammen zu "zwingen":

> *„Und wir konnten es gar nicht genau benennen, aber wir haben gemerkt, dass es da irgendwo keinen Match gibt. Wir rasseln immer wieder aneinander, weil wir Erwartungen haben, die dann doch nicht erfüllt werden. Das sorgt natürlich für Frust […] Und da war eine Idee, das zu kontern, die Leute zusammenzubringen […] Das hat hier auch viel Widerstand gegeben. Ich habe das einfach irgendwann angeordnet […] Und so haben die das auf IT1-Seite auch gemacht. Wir haben mit der Geschäftsführung da beschlossen, wir machen das jetzt einfach und haben das durchgedrückt … Wir wussten einfach, dass die Leute sich mal kennenlernen müssen. Die müssen sich reiben. Die müssen miteinander sprechen. Es ist etwas Anderes, wenn ich immer nur angerufen werde oder eine Mail schicke, als wenn ich wirklich jemanden gegenübersitze und abends mit dem auch noch ein Bier trinken gehe."* (Entwicklungsleiter Software, IT8)

Dieser „Schüleraustausch" (Entwicklungsleiter, IT8) hilft beiden Seiten fachliche Engführungen zu erkennen. Trotzdem droht bei IT8, da sich die erhofften Synergien nicht einstellen, die interne Prioritätensetzung immer wieder zuungunsten des Kooperationsprojektes auszufallen. Als Reaktion wird das Kooperationsprojekt zunächst als eigenes Projekt definiert und schließlich ein eigenes Team hierfür bestimmt, das heute sehr eng mit der Entwicklungsorganisation von IT1 verbunden ist.

> *„Das hat letztendlich jetzt auch dazu geführt, dass wir uns entschieden haben, dass das Team gedanklich kein IT8-Team, sondern ein Plattform-Team ist […] Und der Produktmanager für dieses Team ist ein IT1-Mann […] Operativ steuert er das Team … das ist entstanden, um uns eben wirklich eng zu verzahnen […] Dieses ‚Die' und ‚Wir' muss man durchbrechen."* (Entwicklungsleiter Software, IT8)

Mittlerweile sind die anfänglichen Widerstände, die vor allem in der Befürchtung unnötiger Mehrarbeit gründeten, verflogen. Stattdessen scheinen die Entwickler sich die Kooperation angeeignet zu haben. Letztendlich, so ein Entwickler, seien es nicht die Unternehmen, die hier kooperierten:

> *„Und ich meine, das muss man auch sehen, das klingt ja toll: ‚IT1 und IT8 haben eine Kooperation' […] Aber ob es funktioniert, entscheidet sich, wenn die einzelnen Personen miteinander arbeiten […] Und da kann es funktionieren oder auch nicht. Und bis jetzt funktioniert es gut."* (Entwickler IT8)

Bereits aus den kurzen Zitaten wird deutlich, dass die Kooperation der beiden Unternehmen sehr eng und vertrauensvoll ist. In beiden Unternehmen besteht ein Interesse an der eingegangenen Kooperation. Nicht zuletzt ist das Ziel die Entwicklung eines neuen Softwareproduktes, bei der beide Unternehmen aufeinander angewiesen sind. Getragen wird die Kooperation zunächst einmal von der gemeinsamen Produktidee, auf die sich die Kräfte beider Seiten richten. Deutlich ist, dass beide Seiten sich nicht alleine individuellen Unternehmenszielen, sondern zugleich auch den Zielen des Netzwerkes verpflichtet fühlen und diese nicht im Widerspruch zueinander sehen, sondern in der Umsetzung des gemeinsamen Zieles an einem Strick ziehen. Hierbei ist sicherlich auch von Bedeutung, dass die proprietären Wissensbestände der Unternehmen durch die modulare Struktur der Softwareplattform geschützt bleiben.

Trotzdem begeben sich die Unternehmen in eine gegenseitige Abhängigkeit, in der sie sich auch vertraglich absichern: Formal basiert die Kooperation zwischen den Netzwerkunternehmen und auch zwischen IT1 und IT8 auf einem Kooperationsvertrag. Gegenstand dieses Vertrages sind „deren Pflichten und unsere Pflichten" (Marketingleiter IT1). Das vertraglich fixierte ‚commitment' hilft insbesondere den Protagonisten in Unternehmen IT8, intern die Fortführung der Kooperation gegenüber wechselnden Geschäftsführungen zu begründen, spielt jedoch in der Kooperation der Akteure de facto keine Rolle. Der Vertragsabschluss sei, so die einhellige Überzeugung, vor allem „wichtig gewesen, um loszulegen" (Entwicklungsleiter IT8).

> *„Viele Dinge, die in den Vertrag stehen, leben wir so gar nicht […] der Vertrag ist Ende 2013 geschrieben worden. Da war die Vision, wie diese Plattform aussieht und wie man zusammenarbeitet, noch eine ganz andere als heute. Da gab es IT1 vier Wochen […] Die haben damals noch in Y-Stadt gesessen und sitzen jetzt in X-Stadt […] Die haben sich weiterentwickelt, wir haben uns weiterentwickelt. Die Vision war eigentlich, wir haben innerhalb von 1 bis 1,5 Jahren eine voll lauffähige Version, die schon Geld einbringen kann. Auch diese Dinge sind ja so nicht eingehalten worden. Auf beiden Seiten nicht."* (Entwicklungsleiter IT8)

Letztendlich wird die vertrauensvolle Kooperation zwischen beiden vor allem deshalb möglich, weil die Akteure sich schlicht nicht als Konkurrenten begreifen. Dies wird durch eine Reihe von Sonderfaktoren begünstigt. Hierzu zählt bereits die regionale Nähe der Unternehmen zum Zeitpunkt der Gründung des Netzwerkes. Beide Mutterunternehmen sind nur wenige Kilometer voneinander entfernt in einer von mittelgroßen Städten und mittelständischen Unternehmen geprägten Region angesiedelt. In der Anfangsphase der Kooperation ist die Loslösung von IT1 von seinem Mutterunternehmen noch nicht klar vollzogen und das noch sehr junge, ausgegründete IT-Unternehmen noch in der Region angesiedelt. Auch gibt es zwischen beiden Mutterunternehmen bereits traditionell auf den verschiedenen Ebenen Kontakte bis hin zu persönlichen Beziehungen, die auch im Wechsel von Beschäftigten zwischen beiden Landmaschinenbauunternehmen gründen.

> *„Wir hatten den günstigen Umstand, dass wir regional sehr eng beieinander sind, dass vielleicht eine gewisse ähnliche Denke da ist, dass die Menschen gut miteinander sprechen konnten. Es hat immer Verbindungen zu IT1 gegeben. Auch in Form von Mitarbeitern, die da hin gewechselt sind."* (Entwicklungsleiter IT8)

Diese Nähe manifestiert sich auf der persönlichen Ebene. So treffen sich auch die Entwicklungsleiter beider Unternehmen in unregelmäßigen Abständen zum Gedankenaustausch. Wie vertrauensvoll dieser ist, zeigt sich am Zustandekommen der Entwicklungskooperation, die ihren Ausgang im informellen Austausch zwischen dem Management der Entwicklungsbereiche beider Unternehmen hat: Der Entwicklungsleiter von IT1 berichtet seinem Kollegen von IT8 über die begonnene Entwicklung einer Farmmanagement-Plattform, worauf dieser das laufende Projekt einer Eigenentwicklung in diesem Bereich stoppt, um in die Kooperation einzusteigen. In den Expertengesprächen mit den Akteuren auf beiden Seiten wird zudem deutlich, wie stark die erfolgreiche Kooperation auch von den dahinterstehenden Personen abhängt – sowohl auf der Managementebene, wo das Projekt trotz seiner Verzögerungen und hohen Kosten weiter gestützt und vorangetrieben wird als auch auf der Entwicklerebene, auf der die Entwicklerteams inzwischen in einer gemeinsamen Struktur miteinander verwachsen sind.

Auch wenn in dem Projekt also eine mögliche Konkurrenz zwischen beiden Unternehmen sowohl in Bezug auf die jeweils eigenen Marktnischen im Landmaschinenbau als auch auf den (noch im Anfang befindlichen) Markteintritt in den Markt für landwirtschaftliche IT angelegt ist, schlägt diese nicht auf die Kooperation durch. Stattdessen ist die Kooperation beiderseitig durch eine hohe Kooperationsbereitschaft gekennzeichnet. Deutlich ist aber auch, dass hinter dem Zustandekommen der Kooperation eine Gestaltungsleistung der beteiligten Akteure steht und beide Seiten aktiv zum Zustandekommen und Gelingen der Kooperation beitragen. Allerdings gehen Kooperationen den Unternehmen, wie im Folgenden am Beispiel von Unternehmen IT6 gezeigt werden soll, nicht in jedem Fall so leicht von der Hand. Auch wenn es zunächst so scheinen mag, ist die Interessenkongruenz in diesem Fall nicht notwendig stabil, und das Netzwerkmanagement beschränkt sich nicht allein auf die Organisation der Binnenbeziehungen, sondern ist auch eine Reaktion auf exogene Entwicklungen.

6.4.2 Kooperation mit doppelter Agenda: IT6 kooperiert mit einer Technischen Universität

Auch in diesem zweiten Fallbeispiel besteht eine zumindest auf den ersten Blick enge und vertrauensvolle Kooperation. Um den Algorithmus für ein neues Feature zu entwickeln startet Unternehmen IT6 eine Forschungskooperation mit dem Informatikinstitut einer großen Technischen Universität (TU). Ziel ist ein selbstlernendes Feature, das ohne den hohen Konfigurationsaufwand bestehender Lösungen auskommt und das das Unternehmen heute in sein Kernprodukt integriert hat und

als Alleinstellungsmerkmal gegenüber der Konkurrenz betrachtet. Auch hier ist die eingegangene Forschungskooperation in beiderseitigem Interesse: Das Unternehmen verfügt nicht über die notwendigen Kompetenzen im Bereich der theoretischen Informatik – „Ich brauche da spezielle Algorithmiker, die mir das bauen können" (Leiter FuE, IT6). Das Forscherteam des Informatikinstitutes hat bereits zu ähnlichen Lernalgorithmen geforscht und sieht in dem Projekt die Möglichkeit, seine Forschungen auf einem neuen Gebiet fortzuführen, für das das Unternehmen ihm zudem das notwendige Anwendungswissen (bis hin zu Anwendungsbeispielen und Testdaten) liefert. Zudem gelingt es dem Forscherteam mit der an es herangetragenen Fragestellung öffentliche Fördermittel für ein gemeinsames Projekt zu akquirieren und so die Finanzierung weiterer Doktorandenstellen zu sichern.

Der Projektstart ist auch hier zunächst etwas holprig, erscheint aber in vielerlei Hinsicht typisch für Projekte dieses Typs: Zu Beginn des Forschungsprojektes verfügt das Unternehmen lediglich über eine grobe Produktidee, ohne zu wissen, wie sich das angedachte Feature algorithmisch umsetzen lässt. Stattdessen bestehen bei dem Unternehmen zum einen nur ungenaue Vorstellungen über die Projektziele – „Es ist auch ein Rantasten […] gewesen. Wir wussten nicht 100%ig, was wir wollten" (Leiter FuE, IT6). Zum anderen wird bald deutlich, dass auch die dahinterstehende Produktidee nicht ganz aufgehen würde, da die Kunden das Produkt in der angedachten Cloud-basierten Form nicht annehmen würden – „da hat sich rausgestellt, das ist eben doch nicht so der Brüller […] viele Kunden wollen das gar nicht *so* haben" (Entwickler IT6). Auch müssen beide Seiten zunächst lernen, *eigene* Forschungs- bzw. Produktentwicklungsinteressen und *gemeinsame* Projektziele auseinanderzuhalten und mit einander vereinbar zu machen. Während die Mitarbeiter des Informatikinstituts erst lernen müssen, „wie solche Firmen ticken" (Forscher TU), muss das Unternehmen lernen, dass ein akademisches Forscherteam anders arbeitet als die eigenen Produktentwickler. Dies gilt insbesondere für die ursprüngliche Vorstellung, das Forscherteam würde produktreife Entwicklungsergebnisse liefern, die sich vor allem auch darin ausdrückt, dass das Unternehmen anfangs versucht, die Forscher in die eigenen Entwicklungsabläufe einzubinden. Doch weder lassen sich die Projektmanagementmethoden des Unternehmens 1:1 auf die akademische Welt übertragen, noch decken sich die anfänglichen Vorstellungen beider Seiten über das gemeinsame Vorgehen, und entsprechend ‚knirscht' es anfänglich in der Kooperation.

Letztendlich finden beide Seiten aber zu einer gemeinsamen Arbeitsweise, die deutlich von einer Doppelidentifikation der Akteure mit den je eigenen Zielen und den Zielen des gemeinsamen Projektes geprägt ist. Diese Doppelidentifikation ergibt sich auch hier nicht von alleine, sondern wird in der Interaktion der Akteure aktiv und immer wieder aufs Neue hergestellt und in der Netzwerk-Governance verankert. Nachdem sich die unterschiedlichen Interessen und Herangehensweisen, aber auch die unterschiedlichen Erwartungen aneinander und an das Projekt, die zunächst Startprobleme bereiteten, geklärt haben, finden die Akteure auch hier zu einer

abgestimmten Entwicklungsorganisation und es kommt zu einer klareren Aufgabenteilung in der Projektarbeit. Die gemeinsamen Arbeiten konzentrieren sich nun auf die Entwicklung des gesuchten Algorithmus bzw. die Erschließung dieses Feldes. Hierfür finden regelmäßige Treffen statt, die nach beiderseitigem Bekunden auch wichtig sind, da sich die Teams in sehr unterschiedlichen Erfahrungswelten bewegten und man nicht immer unbedingt dieselbe Sprache spreche. Die Verständigung zwischen beiden Teams erfolgt vor allem auf der Ebene von Anwendungsszenarien und Softwarearchitekturen, während die Arbeiten auf der Ebene der Implementierung und Code-Entwicklung getrennt bleiben. Zugleich wird damit nun auch den spezifischen Interessen der beiden Teams mehr Raum eingeräumt: Während der Fokus des Forscherteams auf dem Verfassen wissenschaftlicher Texte liegt, zielen die Arbeiten des Unternehmens auf die Entwicklung einer funktionsfähigen und fehlerfreien, vermarktbaren Software. Veröffentlichungen und Patente werden zwar abgestimmt. Beide Seiten programmieren nun aber ihre eigenen – also auch den eigenen Interessen folgenden – Versionen des Produktes, die auch klar getrennt gehalten werden.

> *„Also konkret haben wir uns eigentlich sehr selten über Quelltext unterhalten. Wir haben uns eher über Konzepte unterhalten. Konzepte in dem Sinn, dass man mal ein Bildchen gemalt hat, wie man sich so einen Algorithmus vorstellt. Oder man hat Beispiele gezeigt, was rauskommt, wenn ich so einen Algorithmus anwende.“* (Forscher TU)

> *„Die haben, glaube ich, in unsere Software noch nicht reingeguckt. Die zeigen mir zwar immer was: ‚Guck mal, das haben wir jetzt alles eingebaut und das und das funktioniert.‘ Aber unsere Code-Basis kennen die überhaupt nicht. Die interessiert die auch gar nicht.“* (Entwickler IT6)

In dem Maße, in dem das Unternehmen seinem Projektpartner Leine lässt – „Die sollten eben auch mal ein bisschen rumspinnen und so“ (Entwickler IT6) – nimmt das Projekt nun an Fahrt auf. Bei einem gemeinsamen Restaurantbesuch der beiden Teams kommt die entscheidende Idee für eine Lösung des Projektziels. Im Anschluss entwickelt einer der TU-Forscher den benötigten Algorithmus. Das Unternehmen kauft und patentiert diesen und baut nun ein eigenes Entwicklerteam auf, das darauf aufbauend das heutige Produkt entwickelt. Soweit ist der Fall erst einmal vergleichbar zur Kooperation zwischen IT1 und IT8. Beide Seiten kooperieren auf einer vertrauensvollen Basis. Die wesentliche Hürde ist auch hier zunächst das Finden eines gemeinsamen Modus operandi.

Doch auch wenn das Verhältnis der Kooperationspartner von einem hohen Maß an Vertrauen getragen und vom gemeinsamen Kooperationswillen getragen scheint, bildet das Projekt keinen vor Wettbewerbern geschützten Raum.

Bald schon beginnen sowohl Wettbewerbserwägungen des Unternehmens als auch das Wettbewerbsverhalten anderer Unternehmen sich auf die Kooperation auszuwirken. Spätestens ab dem erreichten Durchbruch kommt es in dem Projekt zu

einer neuerlichen Wende, die als solche aber nur auf Seiten des Unternehmens wahrgenommen wird. Projekt- und Unternehmensinteressen werden hier nun klarer abgewogen. Auf Seiten des Unternehmens setzt sich eine eigene – verdeckte – Agenda durch. Nicht mehr alles wird offen kommuniziert. Sowohl die getrennten Softwareversionen, die mit unterschiedlichen Entwicklungswerkzeugen und in unterschiedlichen Programmiersprachen entwickelt werden, als auch der Wissens- und Erfahrungsvorsprung, den das Unternehmen mittlerweile mit der Entwicklung eines marktfähigen Produktes auch gegenüber seinem Projektpartner erworben hat, tragen zu einer Abschottung des von IT6 verfolgten Teilprojektes bei.

> *„Also den Stand, den wir haben, haben die schon lange nicht mehr. Da [i.e. nach dem Erwerb und der Patentierung des Algorithmus, d.V.] haben wir dann auch wirklich gute Leute eingekauft und forciert, dass das wirklich ein super Produkt wird […] Doch, wir teilen das noch […] Also nicht alles, muss ich sagen. Mittlerweile bin ich da auch vorsichtig geworden."* (Leiter FuE, IT6)

> *„Die Verfahren, die wir jetzt drin haben, sind in einem Prozess entstanden, der wirklich viel Arbeit war […] Das hat mittlerweile einen Reifegrad, der […] einem anderen nicht helfen würde. Der müsste diese gleichen Prozesse, die wir gemacht haben, im Kopf selber auch nochmal durchlaufen."* (Entwickler IT6)

Auch wenn die Projektförderung noch weiterläuft und das annoncierte Ziel des gemeinsamen Forschungsprojektes noch nicht erreicht ist, sieht das Unternehmen *sein* zentrales Ziel erreicht.

> *„Und von da an hatte das auch eine ganz andere Ausrichtung, weil wir dann hier fähige Leute eingestellt haben und selber das Produkt gebaut haben. Und irgendwann haben wir dann auch […] inhaltlich, technologisch die Oberhand gehabt. Das war am Anfang anders, da hat die TU ja die Grundlagen usw. gemacht, da haben wir gar nichts beitragen können […] Und dann haben wir hier ein richtig gutes Produkt daraus gebaut, während das dort so ein Prototypenstadium behalten hat. Und jetzt werden dort halt immer noch ein paar Tests gemacht, ein paar Algorithmen dazu gemacht […] Aber der große Knoten ist im Prinzip ja schon vor zwei Jahren richtig geplatzt."* (Leiter FuE, IT6)

Mit dieser Entwicklung geht zugleich auch der Versuch einer neuerlichen Öffnung des Innovationsprojektes einher, bei dem sich das Unternehmen aber sehr bald mit der Notwendigkeit konfrontiert sieht, das Projekt nach außen abzuschotten: Wie oben dargestellt versucht das Unternehmen sich mit einer Reihe Startups aus der Region zu vernetzen. In diesem Kontext soll das gemeinsam mit dem TU-Forscherteam entwickelte Feature im Rahmen dieses Netzwerkes zu einer Cloud-basierten Dienstleistung weiterentwickelt werden und wird den Start Ups ausführlich vorgestellt. Als eines der Startups das entgegengebrachte Vertrauen für eigene Produktentwicklungen ausnutzt, wirkt dies auch auf die bislang erfolgreiche Kooperation mit

dem TU-Forscherteam zurück und befördert bei IT6 die Entwicklung der verdeckten Agenda gegenüber den TU-Forschern. Spätestens, als das Startup versucht, Mitglieder des TU-Forscherteams zu rekrutieren, ist klar, dass IT6 seinen Wissensvorsprung, den es mit dem TU-Forscherteam teilt, schützen muss.

> *„Da [gemeint sind die Rekrutierungsversuche des Startups, d.V.] habe ich natürlich gesagt: Um Gottes Willen, ich muss die weiterbeschäftigen, damit ich die an mich binde und denen keinen abgebe. Und das war dann genau der Punkt, wo ich gesagt habe: ok, dann muss ich mit aller Macht ein Folgeprojekt beantragen, auch wenn es vielleicht nicht mehr 100% das bringt, was ich mir erhoffe […] Dass ich die nicht verliere […] Man hätte das vielleicht nicht unbedingt gebraucht. […] Aber jetzt befruchtet sich das, die geben uns Algorithmen, wir diskutieren Dinge, bauen noch was ein bei uns […] Das ist sehr offen."* (Leiter FuE, IT6)

Ähnlich der Kooperation zwischen IT1 und IT8 steht auch dieses Fallbeispiel also zunächst einmal für eine erfolgreiche Kooperation zwischen IT6 und dem universitären Forscherteam. Beiden Seiten gelingt es, die Interessen des TU-Forscherteams an akademisch verwertbaren Ergebnissen und die Interessen des Unternehmens an einem kommerziell verwertbaren Algorithmus mit der Verpflichtung auf ein gemeinsames Forschungsprojekt zu vereinbaren. Beide Seiten verfolgen das Innovationsprojekt zugleich aus einem eigenen Interesse an Veröffentlichungen und akademischer Reputation auf der einen und der Generierung von innovationsrelevantem Wissen auf der andren Seite und aus einem gemeinsamen Interesse an der Lösung eines bestimmten Informatikproblems. Trotzdem bleibt Wettbewerbsdenken nicht außen vor. Unternehmen IT6 wechselt in dem Moment, in dem die Kooperation im Sinne seines Innovationszieles ‚ausgedient' hat, die Strategie. Sein Projektziel ist an diesem Punkt erreicht, auch wenn es dies gegenüber dem Projektpartner nicht offen kommuniziert. Stattdessen beteiligt es sich auch weiterhin an der Kooperation und hilft so, das Projekt sowie insbesondere auch das vor allem auch aus strategischen Gründen akquirierte Nachfolgeprojekt auch für seine Kooperationspartner zu einem erfolgreichen Ende zu führen.

6.4.3 Untiefen der Kooperation: die Herstellung der Doppelidentifikation

In den beiden vorangegangenen Abschnitten wurden zwei Beispiele erfolgreicher Kooperationen präsentiert. Beide Fälle scheinen dabei von einer allseitigen Einsicht in die vermeintlich offensichtlichen Kooperationsvorteile getragen zu werden. Sicherlich gilt, dass es kaum eine durchgängige Konkurrenz zwischen Unternehmen gibt, sondern dass Unternehmen immer nur auf einzelnen Geschäftsfeldern miteinander konkurrieren, während sie auf anderen Feldern nebeneinander bestehen. Zum einen stehen nicht alle Unternehmen einer Branche gleichermaßen miteinander im Wettbewerb. Vielmehr ist der Wettbewerb unter den Unternehmen umso stärker

ausgeprägt, je ähnlicher sich diese in Bezug auf ihre Produktdifferenzierung, Spezialisierung und Markenidentifikation, ihre Marktzugangsstrategie, Preispolitik und Vertriebswege, ihre Produktqualität und ihr Technologieknowhow, aber auch ihre Kostenstrukturen, ihre vertikale Integration oder ihre relative Größe sind (i.e. strategische Gruppe, siehe Porter 1983). Auch wenn die Unternehmen IT1 und IT8 beide ihren Hintergrund im Landmaschinenbau haben und es sich um zwei Großunternehmen handelt, bewegen sie sich in sehr unterschiedlichen Marktsegmenten, sodass zumindest bislang keine reale Konkurrenzsituation besteht. Zum anderen hängt die Wettbewerbshaftigkeit der Beziehungen zwischen den Unternehmen aber auch von den – sowohl durch individuelle wie durch Branchenerfahrungen geprägten – kognitiven Vorstellungen der beteiligten Akteure und davon ab, ob diese andere Unternehmen als Wettbewerber betrachten oder nicht[8]. Auch hierfür sind beide Fallbeispiele illustrativ – eine mögliche Konkurrenz durch die Kooperationspartner ist in den geführten Expertengesprächen überhaupt kein Thema. Gerade das Beispiel der Akteure aus den Unternehmen IT1 und IT8 und die Art und Weise, in der sie die Kooperation vorantreiben, verweist auf diese kognitive Dimension des Wettbewerbs und auf die Bedeutung der „subjektiven Wettbewerbslandkarte" der Akteure (Lerch et al. 2007), die sich in diesem Fall nicht als Konkurrenten begreifen, auch wenn sie es sein oder werden könnten.

Jedoch zeigen die oben skizzierten gescheiterten Vernetzungsbemühungen von Unternehmen IT6, welches mit seiner Offenheit sogar zum Opfer des Opportunismus anderer Unternehmen wird, dass die Einsicht in die Vorteile einer Kooperation alleine nicht ausreicht. Die Akteure in Unternehmen IT6 können sich das Scheitern ihrer Vernetzungsbemühungen nicht so recht erklären – in ihren Augen wäre eine Kooperation in den beiden Fallbeispielen ökonomisch rational gewesen. Das ihnen entgegenschlagende Misstrauen begründet sich aber weniger aus dem konkreten Projekt als vielmehr daraus, dass das Unternehmen von den anderen Unternehmen primär als Wettbewerber und nicht als möglicher Kooperationspartner angesehen wird. Hierbei spielt sicherlich eine Rolle, dass sich Eigeninteressen der Unternehmen und Netzwerkinteressen in beiden Fällen nicht so gut abgrenzen lassen wie in den Kooperationen zwischen IT1 und IT8 und zwischen IT6 und dem TU-Forscherteam und dass die angefragten Kooperationspartner sich in beiden Fällen entsprechend an ihren Unternehmensinteressen orientieren.

An den erfolgreichen Kooperationen zwischen IT1 und IT8 sowie zwischen IT6 und dem TU-Forscherteam wird aber noch ein zweiter Punkt deutlich: Sicherlich handelt es sich in beiden Fällen um vertrauensvolle Kooperationen. Allerdings reicht dies als Erklärung nicht aus. Obwohl es sich in beiden Fällen „nur" um bilaterale Kooperationen geht, müssen Unternehmens- und Netzwerkinteressen ausbalanciert werden. So muss der Entwicklungsleiter von IT8 die Kooperation zunächst intern

[8] Lerch et al. (2007) sprechen hier in Analogie zu Porters ‚Strategischen Gruppen' von ‚Kognitiven (kompetitiven) Gruppen', die sie definieren als „a collection of firms who *define* each other as rivals" (eigene Hervorhebung, d.V.).

gegen die Interessen anderer Innovationsprojekte durchsetzen und seine Entwickler in die Kooperation mit IT1 hineinzwingen. In einem zweiten Schritt bauen beide Unternehmen dann eine gemeinsame Projektorganisation auf, die die Kooperation vor einseitigen Unternehmensinteressen schützen hilft. Deutlich wird das hinter dem Kooperationserfolg stehende Netzwerkmanagement, auch im Fall von Unternehmen IT6. Vordergründig ist die Kooperation mit dem TU-Forscherteam zwar zunächst durch direkte Abstimmung und vertrauensbasierte Kooperation der Akteure geprägt, die sich auf beiden Seiten auf die Netzwerkziele verpflichtet fühlen. Doch entwickelt Unternehmen IT6 bald schon seine eigene, verdeckte Agenda. Allerdings lässt sich diese Entwicklung zugleich auch als ein Beispiel verdeckter Reziprozität betrachten, die durch Unternehmen IT6 aktiv hergestellt wird. So stellt das Nachfolgeprojekt, das vor allem auch die Interessen des TU-Forscherteams bedient, letztendlich eine Art Gegenleistung zum Beitrag des Forscherteams zum ursprünglichen Innovationsprojekt dar (der seinen eigentlichen Wert auch erst in der internen Produktentwicklung in Unternehmen IT6 entfaltet). Dabei zeigt sich gerade hier, in welchem Ausmaße die Kooperation zumindest seitens des Unternehmens zugleich von Wettbewerbsdenken durchdrungen ist: Das Unternehmen erfüllt zwar die Kooperationserwartung des Forscherteams, dies allerdings nicht primär, weil die gemeinsame Kooperation auf Vertrauen basiert (was sie sicherlich tut) und man sich dem gemeinsamen Projektziel verpflichtet fühlt. Vielmehr folgt das Unternehmen zugleich auch seinem strategischen Kalkül, indem es über die Projekte den Forschern den Raum für die Verfolgung ihrer akademischen Qualifizierungs- und Forschungsinteressen bietet und diese so an sich zu binden vermag. Das Beispiel verdeutlicht damit zum einen, dass die Doppelidentifikation mit individuellen und Netzwerkinteressen immer auch eine Identifikation mit Wettbewerbsinteressen ist, die mit den Interessen der Kooperationspartner vereinbar gemacht werden müssen, um das Funktionieren der Kooperation bzw. des Netzwerks zu gewährleisten.

Zum anderen wird in beiden Beispielen deutlich, dass Vertrauen zwar eine wichtige Rolle für die Kooperation spielt, aber als alleinige Erklärung für den Netzwerkerfolg nicht hinreicht. Daneben tritt vielmehr das Netzwerkmanagement der beteiligten Akteure, das jedoch über eine diskursive Herstellung von Vertrauen hinausreicht und vor allem der Austarierung des Verhältnisses von Unternehmensinteressen und Netzwerkinteressen gilt. Die Art und Weise, in der die Akteure in beiden Fällen die Netzwerkentwicklung steuern, ist stark durch die Überschaubarkeit der bilateralen Netzwerkbeziehungen geprägt. In beiden Fällen erfordert bereits diese bilaterale Kooperation – vom erzwungenen Entwickleraustausch bei IT1 und IT8 bis zur verdeckten Agenda von IT6 – ein entsprechendes Netzwerkmanagement, um die unterschiedlichen Interessen vereinbar zu machen und die Kooperationen zu einem Erfolg zu führen. Dieses Netzwerkmanagement hängt dabei eng an einzelnen Personen wie dem Entwicklungsleiter von IT8 und an persönlichen Beziehungen zwischen den Akteuren.

Damit verweisen aber beide Fallbeispiele wie auch die gescheiterten Vernetzungsbemühungen von Unternehmen IT6 zugleich auch auf die Untiefen, die sich mit wachsender Netzwerkgröße für das Netzwerkmanagement ergeben, steigt damit doch sowohl die Zahl der beteiligten Akteure, die ihr Handeln immer auch an ihren subjektiven Wettbewerbslandkarten orientieren, als auch die Zahl der Netzwerkbeziehungen, die nicht zuletzt auch dadurch geprägt wird. Kurz: Mit jedem weiteren Netzwerkmitglied sinken die Möglichkeiten eines dezentralen, diskursiven Netzwerkmanagements zur Ausbalancierung von Unternehmens- und Netzwerkinteressen und zur Herstellung der entsprechenden Doppelidentifikation. Doch gewinnen gerade große Innovationsnetzwerke rund um Technologieplattformen, sogenannte Ökosysteme, in der IT-Branche immer mehr an Bedeutung.

6.5 Vom Netzwerk zum Ökosystem

Auch IT1 und IT8 zielen mit ihrer Entwicklung auf den Aufbau eines solchen Netzwerkes. Beide Unternehmen sehen zwar die Zukunft ihrer Produkte in der prozessübergreifenden Vernetzung mit anderen Produkten und Herstellern der Agrarindustrie, sehen aber auch, dass eine solche Vernetzung auch eine gewisse Öffnung gegenüber anderen, auch konkurrierenden Unternehmen erfordert. Auf dieses Problem zielt die oben bereits skizzierte von den beiden Unternehmen verfolgte und in Teilen bereits realisierte technische Lösung einer modularisierten Technologieplattform, die nicht nur das Ausmaß des notwendigen Wissenstransfers begrenzt, sondern auf deren Basis auch ganz andere Formen der Vernetzung mit Konkurrenten möglich werden. Auf diese soll im Folgenden in einem ersten Schritt am Beispiel der von IT1 und IT8 entwickelten Farmmanagement-Plattform näher eingegangen werden. Die auf einer gemeinsamen Technologieplattform aufbauende Vernetzung mit Konkurrenten verspricht zwar neue Wege der Produktentwicklung und neue Marktzugänge zu eröffnen, erfordert allerdings auch andere – wie das im zweiten Schritt vorzustellende Fallbeispiel des von Unternehmen IT3 gegründeten Feldbusnetzwerkes zeigt: organisiertere bzw. formalisiertere – Formen des Netzwerkmanagements.

6.5.1 IT1 und IT8: Von der Entwicklungskooperation zur Innovationsplattform

Das Beispiel der Farmmanagementplattform verdeutlicht gut die hinter dieser Netzwerkbildung stehenden Wettbewerbskalküle. Aus der Perspektive der beiden Landmaschinenbauer verknüpft sich mit der Software-Plattform eine Vernetzungsperspektive, mit der sie ihre Wettbewerbsfähigkeit auf eine neue Basis zu stellen versuchen. Traditionell bietet das Landmaschinenbauunternehmen IT8 in seinem Marktsegment als Komplettanbieter bestimmte Maschinen und Anlagen an und konkurriert damit gegen andere Hersteller in diesem Feld. Da die angebotenen Maschinen und Anlagen aber über normierte Kupplungen, Stecker etc. zueinander kompatibel

sind, sind die Landwirte als Kunden nicht darauf angewiesen, sich für das Komplettangebot eines Herstellers zu entscheiden, sondern können sich ihren Anlagenpark nach den eigenen Vorstellungen und Anforderungen zusammenstellen. Diese selbstverständlich klingende Kompatibilität ist jedoch historisch gewachsen und droht nun durch die fortschreitende digitale Vernetzung der Maschinen, Anlagen und Prozesse in Frage gestellt werden. Sollte es einzelnen Akteuren gelingen, die branchenweiten Vernetzungsstandards zu kontrollieren, drohen hier neue Schließungsprozesse. Entsprechend stellt sich – so der in den Expertengesprächen mehrfach bemühte Vergleich mit der auf der Kontrolle über die Betriebssysteme iOS und Android fußenden Vormacht von Apple und Google – die Frage, wer in der Branche ‚der neue Google oder Apple' wird (zu den Geschäftsmodellen von Apple und Google siehe auch Vogelstein 2013). Dem wollen die beiden Unternehmen als führende Landmaschinenbaukonzerne mit ihrer Vernetzungsstrategie und der Farmmanagement-Plattform entgegenwirken: Die hinter dem Projekt stehende Zielsetzung ist, die Entwicklung von Industriestandards in der Vernetzung von landwirtschaftlichen Maschinen und Anlagen voranzutreiben, weil dies nicht nur Synergien in der Entwicklung von Grundfunktionen ermöglicht, sondern vor allem auch den eigenen Marktzugang schützen hilft. Entsprechend betont der Entwicklungsleiter von IT8: „Wir wollen sogar, dass unsere Wettbewerber mit auf diese Plattform gehen. Das wäre für uns eigentlich das Ideal".

In dieser Äußerung deutet sich ein weitreichender Umbruch in den Produktstrategien der beiden Landmaschinenbauunternehmen an. Zielen die Geschäftsmodelle dieser beiden Unternehmen traditionell auf eine Differenzierung im Wettbewerb über einzelne Produkte und Produktmerkmale wie Qualität, Funktionalität, Preis etc., beginnen sie nun, ihre Produkte in der Vernetzung zu anderen Produkten zu denken. Während in der traditionellen – ‚geschlossenen' – Produkt- und Wettbewerbsstrategie die Leistungsfähigkeit und Funktionalität des einzelnen Produktes im Vordergrund stehen und oftmals versucht wird, durch eine Abschottung der eigenen Wissensbestände und ein begrenztes Zusammenspiel der eigenen Produkte mit denen anderer Hersteller die eigene Marktnische zu schützen und Kunden an das eigene Produktangebot zu binden, zielt die Plattformstrategie auf eine Öffnung der eigenen Systeme und eine Erweiterung der Marktperspektive: bestimmte neue Funktionalitäten werden erst durch eine Vernetzung und bessere Koordination mit den Produkten anderer agrarindustrieller Hersteller möglich. Hierin sehen IT1 und IT8 (bzw. ihre Mutterunternehmen) eine wichtige künftige Entwicklungsperspektive ihrer Produkte, mit der sie zudem in dem Maße Wachstumschancen verknüpft sehen, in dem die Landwirte als Kunden durch Vernetzung Effizienzgewinne zu realisieren vermögen.

> *„Ich bin der festen Überzeugung, dass offene Systeme die Zukunft sind. In allen Bereichen, wo da jemand versucht, geschlossene Systeme zu schaffen, überlebt das auf Dauer nicht […] durch diese Offenheit sinken einfach viele Schranken. Man generiert viel Wissen zusammen. Nehmen Sie das Beispiel Fabrikautomation: Da war das ja früher auch so, dass jeder*

Hersteller seine eigene geschlossene Welt hatte und den anderen nicht reinschauen lassen hat. Alle hatte große Angst, wenn ich offene Systeme mache, dann verschwinde ich vom Markt. Und eigentlich ist genau das Gegenteil eingetreten: Der Markt ist für alle viel größer geworden.“ (Entwicklungsleiter IT8)

In dieser Systemoffenheit, die in beiden Unternehmen als strategische Perspektive und Zielsetzung betont wird, ist eine Vernetzungsperspektive angelegt, die über die enge Kooperation zwischen IT1 und IT8 hinaus und auf eine besondere Form von Vernetzung verweist: Rund um die Farmmanagement-Plattform soll ein ‚Ökosystem‘ miteinander vernetzter Anwendungen entstehen. Die Erweiterung des von IT1 und IT8 angestoßenen Innovationsnetzwerkes ist keine schlichte Erweiterung der Kooperation zwischen IT1 und IT8. Vielmehr verändern die Beziehungen der Netzwerkteilnehmer ihren Charakter. Auf der Plattform sollen – wie oben bereits zitiert – auch Wettbewerber zusammenkommen und tun dies teilweise auch schon. Diese sollen eigene Anwendungen für die Farmmanagementplattform entwickeln und so zur Attraktivität der Plattform beitragen, zugleich aber auch ihr eigenes Knowhow und die im Kontext ihrer Programme (bzw. beim Betrieb der von ihnen hergestellten Maschinen und Anlagen) erhobenen Daten einbringen und anschlussfähig bzw. nutzbar für die Entwicklung von Anwendungen durch andere Netzwerkmitgliedern machen wie sie umgekehrt auch entsprechenden Zugriff erhalten. Dazu ist es notwendig, dass diese Unternehmen sich gegenüber der Plattform und damit auch gegenüber den dort ebenfalls vertretenen Wettbewerbern ein Stück weit öffnen. Perspektivisch soll dies – wie oben bereits ausgeführt – durch die weitestgehende Modularisierung sowie eine Definition und Begrenzung der Schnittstellen zwischen den unterschiedlichen Softwareprogrammen und entsprechend auch ihren Anbietern ermöglicht werden. Durch die angestrebte – in der kollaborativen Softwareentwicklung auch allgemein durchaus verbreitete – modulare Produktarchitektur sollen sich Abstimmungserfordernisse und Notwendigkeiten zum Wissenstransfer auf ein Minimum reduzieren. Die Umsetzung dieser modularisierten Plattform ist dabei keine reine Zukunftsmusik, sondern in den Entwicklungsarbeiten von IT1 und IT8 bereits weit fortgeschritten.

Allerdings entkoppelt auch dies die Innovationsprozesse auf beiden Seiten nicht vollständig. Zum einen lässt sich das bei den einzelnen Anbietern bereits vorhandene Softwareangebot in aller Regel bereits aus technischen Gründen kaum für ein Modulangebot im Rahmen der Plattform nutzen. Vielmehr müssen die Modulprogramme – in Abstimmung mit der Plattform und mit teils beratender Unterstützung seitens IT1 – neu entwickelt werden. Zum anderen legt die von IT1 und IT8 entwickelte Plattform zugleich aber auch die Grundlagen für die Entwicklung umfassenderer, die bisherigen Kompetenz-‚Claims‘ übergreifender neuer Anwendungen. Für solche Neuentwicklungen gelten nicht nur vertraglich fixierte technische Entwicklungsvorgaben, um ein bruchloses Zusammenspiel der einzelnen Softwareprogramme zu gewährleisten. Zumindest aktuell muss zum Teil auch das technische und fachliche Zusammenspiel der Softwaremodule – etwa die Definition von

Schnittstellen – noch zwischen den Entwicklern ausgehandelt werden. Perspektivisch sollen solche Aushandlungsprozesse durch die weitere Modularisierung allerdings überflüssig und damit nicht nur die Anbindung neuer Programmmodule einfacher, sondern auch die Gesamtanwendung sicherer und stabiler werden.

In dem Maße, in dem es der noch jungen Vernetzungsinitiative gelingt, andere Unternehmen an die Plattform zu binden, entstehen hier vielfältige Abhängigkeiten und Querbezüge, die im Unterschied zur engen Kooperation zwischen IT1 und IT8 nicht alleine auf der Basis gegenseitigen Vertrauens zu regeln sind, die aber nur funktionieren, wenn trotzdem eine entsprechende Reziprozität des Gebens und Nehmens gewährleistet ist. Organisatorisch kommt hier IT1 eine Schlüsselrolle zu. Als Inhaber und Technologiegeber des Basismoduls nimmt das Unternehmen eine Leitfunktion in dem Netzwerk ein, während IT8 trotz seiner tiefen Einbindung in die Entwicklung der Software-Plattform organisatorisch im Netzwerk in die zweite Reihe zurücktritt und sich bei den anderen Netzwerkmitgliedern („Partnern") einreiht. IT1 ist Vermittler zwischen Individual- und Netzwerkinteressen, Netzwerkmoderator, entscheidend in Richtungsfragen des technologischen Entwicklungspfades und nicht zuletzt Vertragspartner für die Mitglieder. So schließen neue Netzwerkmitglieder nicht mit dem Netzwerk, sondern mit IT1 Partnerschaftsverträge ab, die Rechte und Pflichten der einzelnen Netzwerkteilnehmer regeln und z.B. Ausstiegsklauseln zum Schutz des Gesamtnetzwerkes enthalten – „Das sind eigentlich, wenn Sie so wollen, Scheidungspapiere. Nicht mehr und nicht weniger" (Leiter Marketing, IT1).

Wie sich hier andeutet, ist die Konkurrenz innerhalb des ‚Ökosystems' rund um die Software-Plattform nicht aufgehoben. Die Gefahr opportunistischen Verhaltens besteht fort. Ein kleines Beispiel hierfür gibt das Ausscheiden eines großen Konzerns der Agrarindustrie aus dem Netzwerk, als IT1 dessen Forderung nach Exklusivrechten nicht stattgeben konnte und wollte, um die junge Vernetzungsinitiative nicht zu gefährden.

> *„Es geht einfach um Verträge. Was darf drinstehen, wer darf welche Kundendaten wie nutzen? Und da gibt es einfach ein paar Spielregeln. Über den Schatten können wir nicht springen. Der andere Partner sagt, wir müssen aber auch das und das dürfen. Es geht um Exklusivität […] Es geht um Details: Gibt es eine Bevorzugung einzelner Partner? Und das kann es nicht geben."* (Marketingleiter IT1)

IT1 kommt hier bezogen auf den Umgang mit potenzieller Konkurrenz unter den Netzwerkmitgliedern und die Vermittlung von Individual- und Netzwerkinteressen eine zentrale Funktion zu. Um das Funktionieren des Netzwerkes zu gewährleisten, muss das junge Unternehmen zur Not als „kleiner Knirps" (ebenda) auch die Interessen und Ansprüche großer Konzerne abwehren. Dieser Leitrolle von IT1 ordnet sich auch Unternehmen IT8 unter – „Vielleicht ist das im Moment auch gut so, dass IT1 erst mal da die Hoheit hat, weil die sicherlich mehr Kontinuität gewährleisten als so ein börsennotiertes Unternehmen wie IT8" (Leiter Entwicklung IT8). Welche

Bedeutung eine solche Moderation und Leitung durch einzelne Unternehmen im Kontext von auf Technologieplattformen basierenden Innovationsnetzwerken wie dem noch in der Gründungsphase befindlichen Farmmanagementnetzwerk hat, wird an einer weiteren Fallstudie deutlich, die im Folgenden vorgestellt werden soll und in der die Entwicklung des auf der Technologieplattform aufsitzenden Innovationsnetzwerkes weiter fortgeschritten ist.

6.5.2 Den Tiger reiten – IT3 und das Feldbusnetzwerk

Während sich die von IT1 und IT8 entwickelte Farmmanagement-Plattform noch im Aufbau befindet, ist das von Unternehmen IT3 gegründete Feldbusnetzwerk bereits seit längerem am Markt etabliert. Dort, wo im Fall der Farmmanagement-Plattform der Schwerpunkt des Innovationsgeschehens noch bei den beiden Unternehmen liegt, hat sich das Innovationsgeschehen im Feldbusnetzwerk schon lange hin zu den Netzwerkmitgliedern und in das Netzwerk hinein verlagert. Hier sind in großem Umfang konkurrierende Unternehmen Mitglieder ein und desselben Netzwerkes. Möglich wird dies durch eine spezifische Governance-Struktur des Netzwerkes. Bevor wir hierauf näher eingehen, sollen allerdings zum besseren Verständnis des Falles das Netzwerk und seine Genese kurz vorgestellt werden.

6.5.2.1 Entstehung und Entwicklung des Feldbusnetzwerkes

Das Feldbusnetzwerk gruppiert sich als ‚Ökosystem' um die Technologie eines renommierten – in diesem Falle allerdings eher mittelständischen – Unternehmens aus der Industrieautomatisierung (Unternehmen IT3)[9]. Bei der über das Netzwerk vertriebenen Technologie handelt es sich um eine heute weltweit verbreitete Standardtechnologie. Das Feldbusnetzwerk umfasst mittlerweile mehrere tausend Unternehmen und ist damit deutlich über die ursprünglichen Vorstellungen von IT3 hinausgeschossen. Die Entwicklungsgeschichte des Netzwerkes liest sich dabei in Teilen wie eine Vorlage für das oben vorgestellte Netzwerk rund um die von IT1 initiierte Farmmanagement-Plattform: Im Ausgang der Netzwerkgeschichte Anfang der 2000er Jahre steht die Entwicklung einer speziellen Feldbustechnologie durch IT3. Obwohl die Technologie als vielversprechend eingeschätzt wird, ist den Akteuren des Unternehmens klar, dass das Unternehmen aufgrund seiner Größe alleine kaum Chancen haben würde, diese erfolgreich zu vermarkten: Solange potenzielle Kunden die Technologie als proprietäre Technologie begriffen, für die das zu dem Zeitpunkt vergleichsweise kleine Unternehmen IT3 der einzige Lieferant wäre, würden ihnen Investitionen in die neue Technologie als zu risikoreich gelten. Zudem ist von dem mittelständischen Unternehmen auch nur eine begrenzte Produktpalette zu erwarten.

[9] Wenn im Folgenden von Feldbussystem die Rede ist, ist das spezifische Feldbussystem des hier untersuchten Netzwerkes rund um die von Unternehmen IT3 entwickelte Technologie gemeint.

> *'Wir waren sozusagen 'the new Kid on the Block' […] kommen um die Ecke und wollen eine Technologie platzieren."* Und: *„Zu dem Zeitpunkt hatte IT3 50 Leute oder so. Da braucht man nicht versuchen, daraus einen Standard zu machen. Das kann man vergessen. Eigentlich war IT3 viel zu klein, um auf diesem internationalen Feldbusmarkt mitzuspielen […] das ursprüngliche Ziel war genügend Mitstreiter zu finden, damit die Kunden das Ganze als offene Technologie anerkennen und nicht als proprietär abtun."* (Geschäftsführer Feldbusnetzwerk).

Das Unternehmen steht zu diesem Zeitpunkt also vor der Herausforderung, eine kritische Masse an Unternehmen zusammenzubringen, die sich sowohl als Technologieanwender wie auch als Entwickler und Anbieter von darauf spezialisierten Produkten (Software, elektrotechnische Komponenten, Steuerungsgeräte etc.) auf seine Feldbustechnologie einlassen. An dieser Stelle ergibt sich also eine ähnliche Konstellation wie schon im Fall von IT1 und der von ihm zunächst alleine, dann in Kooperation mit IT8 entwickelten Farmmanagement-Plattform: Auch hier geht die Technologieentwicklung von einem einzelnen Unternehmen aus, welches seine Technologie in einem zweiten Schritt anderen Unternehmen als Plattform für weitere Produktentwicklungen zur Verfügung stellt. Zwar entwickelt IT3 die Feldbustechnologie zunächst alleine, verspricht aber von Beginn an, die Spezifikation der Technologie offen zu legen, sobald die Entwicklung ausreichend weit fortgeschritten ist. Schon bald entsteht ein Konsortium von über 30 Firmen, die sich auf die Technologieplattform verpflichten. Unter den Gründungsmitgliedern des Netzwerkes finden sich sowohl renommierte Anbieter von Automatisierungstechnik als auch große Anwenderunternehmen aus verschiedenen Branchen, darunter auch mehrere Marktführer aus Teilbereichen des Maschinenbaus. Für die ersten Mitglieder des Netzwerkes ist dabei zwar noch nicht klar, ob die Technologie die Hoffnungen erfüllen wird, die sie in sie setzen. Allerdings werden sowohl die Technologiekompetenzen von IT3 als auch die Marktchancen der neuen Technologie gesehen, die sich dann auch erfüllen sollen.

Die nun einsetzende dynamische Entwicklung des Netzwerkes muss an dieser Stelle nicht weiter interessieren. Für die Betrachtung des Netzwerkes wichtig ist allerdings die in dieser Ausgangsphase angelegte Rolle von IT3 und der Geschäftsführung des Netzwerkes: Das Unternehmen setzt von Beginn an auf eine konsequente Öffnung seiner Technologie gegenüber anderen Unternehmen und die Entwicklung eines ‚Ökosystems' aus Anbietern und Anwendern der Technologie. Das dahinterstehende strategische Kalkül ist auch hier, über die Vernetzung mit anderen Unternehmen Netzeffekte und ein Wachstum des mit der eigenen Technologie verknüpften Nischenmarktes zu erzeugen, was für den kleinen Mittelständler IT3 alleine nicht möglich gewesen wäre. Erst durch eine Vielzahl an Anbietern in der ursprünglich von IT3 entwickelten Feldbustechnologie wird es für Anwenderunternehmen interessant, die spezifische Feldbustechnologie des Netzwerkes einzusetzen, da sie sich so nicht von einem einzelnen – im Fall von IT3 zudem mittelständischen – Unternehmen abhängig machen, sondern auf Produkte unterschiedlicher Anbieter

zurückgreifen können. Für die Anbieter von Produkten in der Technologie wächst hingegen mit der Zahl der Anwenderunternehmen, die sich auf die Technologie einlassen, die Attraktivität, Produkte in der Technologie zu entwickeln und anzubieten. Entsprechend wird die Beitrittsschwelle des Netzwerkes von Beginn an bewusst niedrig angesetzt und von Mitgliedsbeiträgen abgesehen. Bis heute wird die Technologie den Netzwerkmitgliedern kostenfrei bzw. gegen geringe Gebühren („unsere ‚Schütze-mich-vor-den-Studenten'-Gebühr", Geschäftsführer FNZ) zur Verfügung gestellt. Mit dem Ökosystem-Charakter des Netzwerkes verknüpfen sich allerdings spezifische Innovationsanforderungen.

6.5.2.2 Innovationsprozesse im Feldbusnetzwerk

Aus dem Plattformcharakter der dem Netzwerk zugrundeliegenden Feldbustechnologie und der Netzwerkkonstellation eines darauf aufsetzenden ‚Ökosystems' ko-innovierender, miteinander aber zugleich auch konkurrierender Unternehmen ergibt sich eine doppelte Innovationsperspektive, in der das Netzwerk zugleich mit dem Wettbewerbsproblem umgehen muss. Auf der einen Seite gilt es die gemeinsam genutzte Feldbustechnologie beständig weiterzuentwickeln und neuen Anforderungen anzupassen, um so für die insbesondere aus dem Maschinen- und Anlagenbau kommenden Technologieanwender attraktiv zu bleiben, dabei aber zu verhindern, dass individuelle Mitgliederinteressen einseitig auf die Weiterentwicklung durchschlagen. Auf der anderen Seite gründet die Entwicklungsdynamik des Netzwerkes auf den Produktentwicklungen seiner Mitglieder, die mit ihren Feldbus-Produkten zum Teil auch gegeneinander konkurrieren. Dies schafft für das Innovationsökosystem Feldbusnetzwerk besondere Voraussetzungen, um als Innovationsnetzwerk erfolgreich zu sein: Zwischen den Innovationsprozessen auf beiden Ebenen bestehen enge Wechselwirkungen, auch wenn nicht immer alle Akteure beteiligt sind. Zugleich müssen hier potenzielle oder tatsächliche Konkurrenten zusammenwirken, um auch selber innovationsfähig zu bleiben. In der Vermittlung von unternehmensindividuellen und Netzwerkinteressen spielt Vertrauen dabei keine zentrale Rolle. Stattdessen ist eine ‚neutrale' Moderation der Kooperations- und Innovationsprozesse für die Entwicklung und den Fortbestand des ‚Ökosystems' Feldbusnetzwerk essentiell, in der Unternehmen IT3 und insbesondere der von ihm eingesetzten Geschäftsführung des Netzwerkes – ähnlich der Rolle von IT1 im Farmmanagementnetzwerk – eine Schlüsselrolle zukommt. Die Rolle von IT3 in den Innovationsprozessen des Netzwerkes hängt hierbei eng mit der von dem Unternehmen verfolgten Strategie einer technologischen Öffnung zusammen, die die Genese und heutige Struktur des Netzwerkes entscheidend prägt.

IT3 und das Ökosystem des des Feldbusnetzwerkes

Genau genommen handelt es sich bei der angesprochenen Öffnung vor allem um eine Öffnung des über die von IT3 entwickelte Feldbustechnologie definierten Marktes. Die Technologie wird von IT3 anderen Unternehmen zur Verfügung

gestellt, damit diese darauf basierende eigene Produkte entwickeln können. Dabei kann es sich durchaus auch um Produkte handeln, die mit Produkten von IT3 konkurrieren. IT3 versucht nicht, strukturierend in den Markt einzugreifen, sondern setzt auf ein Wachstum des Gesamtmarktes.

> *„Wenn ich die Technologie geschlossen halte, dann habe ich 100 Prozent Marktanteil eines kleinen Marktes. Wenn ich sie öffne, dann wird mein Kuchenstück auf diesem Markt klein. Aber wenn der Markt jetzt so viel größer wird, dass das Kuchenstück, das für mich übrig bleibt größer ist als das ursprüngliche, dann habe ich gewonnen."* (Produktmanager IT3)

Aber auch wenn IT3 die von ihm entwickelte Technologie den Mitgliedern des Feldbusnetzwerkes zur Verfügung stellt, behält das Unternehmen die Rechte an der Technologie und damit die Entscheidungshoheit über die Weiterentwicklung der Technologie – „Wir haben hier keinen Anspruch, basisdemokratisch zu sein" (Geschäftsführer Feldbusnetzwerk). Dieser Punkt ist in zweierlei Hinsicht bedeutsam: Einerseits garantiert die besondere Rolle von IT3 „im Driver Seat der Technologie" (Geschäftsführer Feldbusnetzwerk) den Netzwerkmitgliedern einen stabilen technologischen Entwicklungspfad und damit den Fortbestand des rund um die Technologie entstandenen ‚Ökosystems'. Nur in dem Maße, in dem die Einheitlichkeit der Technologie und der in ihrem Zentrum stehenden technischen Kommunikationsstandards gewahrt bleibt, ist die Kompatibilität der von den Netzwerkmitgliedern entwickelten Produkte im Rahmen der Feldbustechnologie garantiert. Deutlich wird die Bedeutung dieses Punktes in der Abgrenzung zu Open Source Technologien:

> *„Open Source heißt, dass ich das Kind in die Wildnis entlasse und es nicht wieder einfangen kann. Also es kann in alle möglichen Richtungen mutieren […] Das kann ich nicht verhindern. Die Open-Source-Benutzungsregeln sagen, mach damit, was du willst. Und genau das ist unserer Überzeugung nach kontraproduktiv für einen Kommunikationsstandard. Deshalb ist unsere Feldbustechnologie nicht Open Source […] Offen heißt nach unserem Verständnis, dass jeder ohne Ansehen der Person eingeladen ist, mitzumachen, davon zu profitieren, es implementieren darf, es nutzen darf. Keiner wird rausgehalten. Aber er darf es nicht verändern. Verändert wird nur im Feldbus-Ecosystem. Und in diesem Ecosystem hat IT3 eine sehr starke Position und Einfluss auf die Art der Veränderung."* (Geschäftsführer Feldbusnetzwerk)

Zugleich macht sich IT3 damit andererseits aber auch ein Stück weit zum Gefangenen des eigenen Netzwerkes: Nicht nur die Vermarktung der eigenen Technologie hängt am Fortbestand des Feldbus-Ökosystems. Der technologische Erfolg basiert darauf, dass es jenseits von IT3 eine Vielzahl weiterer Netzwerkmitglieder – nicht wenige deutlich größer als IT3 – gibt, die unter der Maßgabe eines stabilen Entwicklungspfades komplementäre und alternative Produkte entwickeln und anbieten oder sich als Nutzer auf dieses breite Angebot an Geräten und Komponenten eingelassen haben. Damit sind aber sowohl der Weiterentwicklung der Feldbustechnologie als

auch der Entwicklung neuer Produkte in dieser Technologie enge Grenzen gesetzt, denen sich auch IT3 in seiner Doppelrolle als Inhaber der Basistechnologie und als Anbieter von Feldbusprodukten unterordnen muss. Indem IT3 die von ihm entwickelte Feldbustechnologie öffnet und zur Plattformtechnologie macht, rund um die sich das Feldbusnetzwerk als ‚Ökosystem' entwickelt, gibt das Unternehmen auch Steuerungsmöglichkeiten auf. Will es auch weiterhin am Erfolg seiner Feldbustechnologie teilhaben, muss es sich der ins Leben gerufenen Entwicklungsdynamik unterordnen und eine ausreichende Berücksichtigung der Mitgliederinteressen ermöglichen und vorantreiben.

> *„Also im Grunde kann man sagen, dass sich IT3 entschieden hat, da einen Tiger zu reiten […] Sie können einen Tiger reiten, aber Sie können nicht mehr absteigen, weil Sie der Tiger dann frisst. Also müssen Sie Reiter bleiben. Und so ähnlich ist es auch da. Der Tiger Feldbusnetzwerk stellt auch durchaus mal Forderungen nach Funktionen oder Eigenschaften, die IT3 gar nicht braucht. Aber dem kann sich IT3 nicht wirklich verschließen, will das auch nicht. IT3 kann das nicht wegdrücken und sagen: brauchen wir nicht, also gibt es das nicht, sondern muss auch dafür in Zusammenarbeit mit den Mitgliedern des Netzwerkes dann eine technisch tragfähige Lösung anbieten."* (Geschäftsführer Feldbusnetzwerk)

Beide Punkte – die Rolle von IT3 als Garant eines stabilen Entwicklungspfades und die Bedeutung des ‚Ökosystems' für die Weiterentwicklung der Technologie – spiegeln sich in der Governance des Feldbusnetzwerkes wider, die mit dem Technologiegeber IT3, der Geschäftsstelle des Feldbusnetzwerkes und den lizenznehmenden Mitgliedsunternehmen drei Pole aufweist. Die Nutzung der Feldbustechnologie durch fremde Unternehmen ist an einen Lizenzvertrag mit IT3 gekoppelt, der den Unternehmen eine kostenfreie, unbegrenzte Nutzung der Technologie zuspricht, dies allerdings an zwei Bedingungen koppelt: zum einen dürfen die Unternehmen die Technologie nur in einer zum Feldbus-‚Ökosystem' kompatiblen Weise nutzen, die Technologie also nicht in ihrem Sinne verändern. Und zum anderen stellen die Lizenznehmer IT3 von jedweden auf der Technologienutzung beruhenden rechtlichen Ansprüchen frei. Der Vertrag schützt IT3 also auch vor Angriffen von Lizenznehmern. Die Technologienehmer sind Mitglieder des Feldbusnetzwerkes, das formal als Verein organisiert ist, dessen Mitglieder einen Vorstand bestimmen. In der Vereinssatzung sind sowohl die Eigentumsrechte von IT3 an der Feldbustechnologie als auch das Recht des Unternehmens, einen der Vereinsvorstände zu stellen, festgeschrieben. Gleichzeitig stellt IT3 aber auch das über 20-köpfige Personal der Geschäftsstelle des Netzwerkes, das juristisch bei IT3 angestellt und nur ehrenamtlich für das Feldbusnetzwerk tätig ist, de facto aber räumlich wie zeitlich Vollzeit in der Geschäftsstelle des Netzwerkes arbeitet. Die Geschäftsstelle moderiert das Netzwerk und organisiert sowohl die Weiterentwicklung der Plattformtechnologie zwischen IT3 und den Netzwerkmitgliedern als auch die Rahmenbedingungen für die Produktentwicklung der einzelnen Unternehmen des Netzwerkes – „Wir

müssen den Verein so führen und steuern, dass die Mitglieder zufrieden sind mit dem, was IT3 für sie tut" (Geschäftsführer Feldbusnetzwerk). Die Mitglieder wiederum sind über verschiedene Arbeitskreise und Gremien in die Arbeit des Netzwerkes eingebunden und können so Einfluss auf die Weiterentwicklung der Technologie nehmen.

Innovationen der Feldbustechnologie: Gesteuerte Weiterentwicklung und Anpassung und Schutz des Ökosystems

Die Anforderungen an eine Weiterentwicklung der Feldbustechnologie des Netzwerkes haben sich mit der Zeit zwar reduziert. Zum einen ist die Technologie inzwischen gereift – „Das heißt, dass vieles schon da ist und man jetzt noch Lücken in der Beschreibung schließt. Aber die Entwicklung von völlig neuen Dingen ist jetzt etwas reduziert" (Geschäftsführer Feldbusnetzwerk). Zum anderen hat aber auch das große Wachstum des Netzwerkes über die Zeit dazu beigetragen, dass die Möglichkeiten einer Veränderung und Weiterentwicklung immer enger werden, da sich immer mehr Mitglieder mit ihren Produkten auf die vorliegende Technologiespezifikation beziehen und damit von der Stabilität der Plattformtechnologie abhängig sind. Diese Situation trägt dazu bei, dass die moderierende und kontrollierende Rolle von IT3 seitens der Mitglieder akzeptiert und unterstützt wird und die Mitglieder nur begrenzten Einfluss auf die Technologie haben und auch nur haben wollen. Trotzdem kommen immer wieder neue Anforderungen auf, für die die Spezifikation der Technologie geändert oder erweitert werden muss und die immer auch die Gefahr einer opportunistischen Ausnutzung für neue Schließungsprozesse in sich tragen. An dieser Stelle greift allerdings die Moderation der Netzwerkgeschäftsführung.

Neue Entwicklungsanforderungen können bereits auf konkrete Produktentwicklungen einzelner Netzwerkmitglieder zurückgehen, die in veränderten oder erweiterten Anforderungen an die Gerätekommunikation resultieren, die wiederum – bei Bedarf – in die Technologiespezifikation eingearbeitet werden. Aufgabe der Netzwerkgeschäftsstelle ist es hier, die Anforderungen des einzelnen Unternehmens mit der vorliegenden Spezifikation der Feldbustechnologie in Einklang zu bringen. Entsprechend groß ist das Interesse, dass Netzwerkmitglieder nicht unabgesprochen in die Technologieentwicklung eingreifen, da immer die Gefahr besteht, dass Teilanpassungen mit Standards der Feldbustechnologie brechen und damit nicht mehr mit Produktentwicklungen anderer Unternehmen kompatibel sind oder aufwendige Software- oder noch aufwendigere Hardwareänderungen nach sich ziehen. Wichtig ist daher, die Weiterentwicklung der Feldbustechnologie des Netzwerkes kontrolliert zu betreiben, um sie in den Bahnen des eingeschlagenen Entwicklungspfades zu halten.

Allerdings ist es nicht in jedem Fall möglich, die Entwicklungsarbeiten auf diese Weise selber zu vollziehen oder so eng zu betreuen. Ein jüngeres Beispiel hierfür ist die Adaption der Technologie an die besonderen Anforderungen einer großen

Teilbranche der Elektronikindustrie, die sich durch besondere Fertigungstechnologien und eine spezifische Maschinen- und Anlagentechnik auszeichnet. Die umfassenden Änderungen und Erweiterungen der Spezifikation der Feldbustechnologie wurden hier weitgehend durch Unternehmen dieser Branche erarbeitet. Die Feldbustechnologie des Netzwerkes fand schon lange in der Branche Anwendung, war allerdings immer mit besonderen technischen Umsetzungsanforderungen verbunden. In den letzten fünf Jahren wurden nun entsprechende Spezifikationen für diese eine Branche und die Feldbustechnologie des Netzwerkes entwickelt. Das Knowhow für diese Entwicklung lag in diesem Fall nicht bei IT3, sondern insbesondere bei den Maschinen- und Anlagenbauern der Branche, die den Prozess allerdings auch mit großem Interesse vorantrieben. Bereits das Kick Off Meeting hatte über 100 Teilnehmer. Aus diesem Arbeitstreffen gingen rund ein Dutzend Arbeitskreise und Unterarbeitskreise hervor, in denen die Geschäftsstelle des Feldbusnetzwerkes mit ihren Mitarbeitern bereits aus Kapazitätsgründen nur sehr begrenzt vertreten sein konnte, die aber über ihre Arbeitskreisleiter an die Geschäftsstelle angebunden waren. Beachtlich ist dabei der Aufwand, mit dem sich die Branche an der Anpassung und Weiterentwicklung der Feldbustechnologie beteiligte:

> *„Das ist ein schönes Beispiel, wo Firmen Zeit und Engagement investieren, um innerhalb des Feldbusnetzwerks Technologie zu Entwickeln. Gemeinsam! […] Wir haben mal zusammengezählt, wie viele Personentage jetzt in diese Arbeitskreise investiert wurden. Da sind mittlerweile ungefähr sieben bis acht Mannjahre zusammengekommen, die diese eine Branche in Netzwerk-Arbeitskreise investiert hat.“* (Geschäftsführer Feldbusnetzwerk)

Deutlich ist an dieser Stelle, dass die Unternehmen dieser einen Branche die Einsicht teilen, dass ein gemeinsamer Standard nicht nur den Wettbewerb stärkt, sondern zugleich vor allem auch die langfristige Vermarktbarkeit ihrer eigenen Produkte absichert. Trotzdem bzw. gerade deshalb muss gewährleistet werden, dass eine solche Weiterentwicklung der Technologie nicht auf den Rest des Netzwerkes durchschlägt. Kontrolliert wird die Arbeit solcher Arbeitskreise, von denen auch jenseits dieser einen Branche eine ganze Reihe existiert, daher über ein übergeordnetes Gremium, den Technologiebeirat, der „die Vorschläge […] daraufhin prüfen (soll), ob sie zum Rest des Standards passen oder nicht. Irgendeiner muss die Systemhoheit haben“ (Geschäftsführer Feldbusnetzwerk). Der Technologiebeirat ist wiederum zur Hälfte mit Vertretern von IT3 besetzt, wobei der Geschäftsführer des Netzwerkes betont, dass für die Auswahl der Beiratsmitglieder weniger ihre organisatorische Herkunft als ihre große Technologiekenntnis ausschlaggebend sei.

Ermöglichung und Unterstützung von Mitgliederinnovationen

Da die Technologie auf die Vernetzung von Komponenten, Maschinen und Anlagen zielt, sind Änderungen oder Erweiterungen nur innerhalb des eingeschlagenen Entwicklungspfades möglich. Deutlich ist, dass der Weiterentwicklung der Feldbustechnologie bzw. der Technologiespezifikation damit enge Grenzen gesetzt sind, der das Netzwerk insbesondere durch die besondere Rolle von IT3 und der von ihr eingesetzten Netzwerk-Geschäftsführung gerecht wird. Doch die gleichen Grenzen gelten auch für die Netzwerkmitglieder und ihre individuellen Produktentwicklungen (Hard- wie Software), wobei sie auf dieser Ebene zugleich auch die Möglichkeiten begrenzen, sich im Wettbewerb technologisch zu differenzieren.

Während sich die Weiterentwicklung der gemeinsamen Plattformtechnologie quasi netzwerköffentlich vollzieht, handelt es sich bei den Produktentwicklungen der Netzwerkmitglieder zunächst einmal um proprietäre Innovationen. Damit liegt das Risiko, mit der eigenen Entwicklung den Rahmen der Plattformtechnologie zu verlassen, zwar beim einzelnen innovierenden Mitgliedsunternehmen. Allerdings zielt das Netzwerk ja gerade auf die Verbreitung der Plattformtechnologie, um über eine möglichst breite Anwendung Netzeffekte für die Gesamtheit der Netzwerkmitglieder zu erzielen. In der Einbindung der Netzwerkmitglieder, der Moderation und Steuerung durch die Netzwerkgeschäftsstelle sowie vielfältigen Hilfestellungen, Vorgaben und Angeboten an die Mitgliedsunternehmen wird die Bedeutung der Ökosystem-Metapher deutlich: Zur Unterstützung der Entwicklungsarbeiten in den Mitgliedsunternehmen bietet das Netzwerk Implementierungsschulungen und Implementationsrichtlinien. IT3 stellt Code-Beispiele zur Verfügung. Zugleich gibt das Netzwerk die Nutzung einer Testsoftware für Konformitätstests vor, ohne die keine Entwicklung eines Mitgliedsunternehmens unter dem Namen der Feldbustechnologie vermarktet werden darf. Jenseits davon bietet das Netzwerk zudem auch zertifizierte Konformitätstests in eigenen Testzentren an. Insgesamt bleiben – ähnlich wie im Falle des Farmmanagement-Netzwerkes – die Entwicklungsprozesse der einzelnen Unternehmen dabei jedoch weitgehend voneinander abgeschottet. Die notwendige Abstimmung erfolgt vor allem über die Netzwerkgeschäftsführung bzw. wird durch diese moderiert.

> *„Ansonsten verlassen die Firmen ihren geschützten Raum erst mal nicht. Sie nehmen die Spezifikation, entwickeln selber, können selber mit der Testsoftware Konformitätstests durchführen, können das hier an das Testlabor geben und sich das zertifizieren lassen. Also eigentlich haben sie keine große Visibility. Sozusagen. Wenn sie das nicht wollen."* (Geschäftsführer Feldbusnetzwerk)

Eine gewisse Ausnahme stellen hier nur einige Angebote an die Entwickler der Mitgliedsunternehmen dar, die an dieser Stelle den Charakter des Feldbus-Ökosystems als Innovationsnetzwerk noch einmal unterstreichen. Bei diesen Angeboten treffen die Entwickler unterschiedlicher, oftmals durchaus auch konkurrierender Unterneh-

men aufeinander, ohne dass jedoch die Konkurrenzsituation notwendig durchschlägt und das Netzwerk damit umgehen muss. Zu nennen sind insbesondere zwei Angebote an Entwickler. Zum einen hat die Netzwerk-Geschäftsstelle ein Online-Entwicklerforum eingerichtet, um dort Fragen zu Entwicklungsproblemen zu beantworten. Gedacht als Hilfestellung für die einzelnen Mitgliedsunternehmen und ihre Entwickler hat sich dieses Forum ein Stück weit verselbständigt und zu einer netzwerkinternen Entwickler-Community weiterentwickelt. Mittlerweile bietet das Entwicklerforum, das regen Zuspruch durch die Entwickler aus den Mitgliedsunternehmen erfährt, Raum für einen breiten Austausch zwischen den Entwicklern, die sich das Forum zum Teil zum fachlichen Austausch unter ihresgleichen und jenseits der Wettbewerbsinteressen ihrer Arbeitsgeber angeeignet haben.

> *„Das ist eine Community, die nicht nur aus uns besteht. Es gibt tatsächlich eine ganze Reihe von wirklichen Hardcore-Feldbus-Fans, die dieses Entwicklerforum fast 24 Stunden am Tag beobachten. Wir haben schon den Fall gehabt, dass irgendjemand irgendwo in Asien am Samstagmorgen um drei hiesiger Zeit was in das Forum gestellt hat. Und um neun Uhr am gleichen Tag hatte irgendeiner aus Schweden ihm 50 Zeilen Code programmiert und da reingestellt. Und hat druntergeschrieben: ‚Sag meiner Freundin nicht, was ich heute Morgen gemacht habe, weil ich am Wochenende meine Finger eigentlich davonlassen soll.' Da gibt es eine echte Community, die sich gegenseitig bei der Implementierung hilft."* (Geschäftsführer Feldbusnetzwerk)

Nicht ganz so frei von den Interessen der Mitgliedsunternehmen bleibt ein weiteres Angebot an die Entwickler, sogenannte Plugfests, bei denen sich die Entwickler von Geräten der Feldbustechnologie treffen, um die Interoperabilität ihrer Geräte zu testen. Die Webseite des Netzwerkes beschreibt diese Plugfests als „eine Art LAN-Party für Entwickler". Und tatsächlich geht es darum, die sich in Entwicklung befindlichen Geräte mit verschiedenen Steuerungen zusammenzuschalten und auszutesten. Die Plugfests ermöglichen dabei nicht nur ein Austesten eigener Prototypen unter Real-Bedingungen. Zugleich geben sie einen – wenn auch begrenzten – Einblick in die Entwicklungsprozesse anderer Unternehmen und stellen vor allem einen wichtigen Ort zum Austausch über mögliche Probleme der Produktentwicklung dar.

> *„Das Plugfest ist ein freiwilliges Angebot, das sehr gut nachgefragt wird. Die Dinger sind gut ausgebucht. Das ist eine sehr hilfreiche Geschichte, weil Sie da über den Konformitätstest hinaus einfach in der Praxis gegen verschiedenste Steuerungen testen können […] Da gehen Sie mit Ihrem Prototyp oder Ihrem fertigen oder fast fertigen Gerät hin und treffen dort auf Master verschiedener Hersteller. Und die Geräte werden dann jeder mit jedem getestet. Kann der mit mir reden? Kommt der mit meinem Gerät klar? Kann er es konfigurieren? Gibt es da irgendwelche Probleme? Oder auch nicht. Da lerne ich dann was ich möglicherweise an meinem Gerät noch verbessern muss, um mit der Steuerung X, der Steuerung Y oder der Steuerung Z reden zu können."* (Geschäftsführer Feldbusnetzwerk)

Der Austausch im Rahmen des Plugfests kann den Entwicklern also mitunter wertvolle Anregungen und Hinweise bringen. Durch den teils informellen Austausch auf der Entwicklerebene und die hier ermöglichten unternehmensübergreifenden Lernprozesse jenseits der vielfach von Konkurrenz und Wettbewerbsdenken geprägten Beziehungen zwischen den Mitgliedsunternehmen tragen Entwicklerforum und Plugfests zur Konsolidierung des technologischen Entwicklungspfades bei und unterfüttern so die moderierende und steuernde Rolle der Netzwerkgeschäftsführung.

Allerdings bewegen sich die Entwickler hier in einer Grauzone. Die gemeinsame Basis des Netzwerkes besteht aus der geteilten Plattformtechnologie, die die Kommunikationsstandards für die zu testenden Produkte stellt. Die zu testenden Produkte sind jedoch proprietär, die dahinterstehenden Unternehmen mitunter direkte Konkurrenten. Entsprechend hatte das Netzwerk zunächst mit der Skepsis einiger Mitgliedsunternehmen zu kämpfen. Ähnlich der Community, die sich rund um das Entwicklerforum gebildet hat, haben sich jedoch auch die Plugfests mit Unterstützung der Netzwerk-Geschäftsstelle zu einem Forum für Entwickler entwickelt. Während sich das Online-Entwicklerforum als eine Art soziale Plattform de facto jedoch ein Stück weit der direkten Kontrolle der Unternehmen entzieht, ist das Zusammentreffen der Entwickler im Rahmen der Plugfests offensichtlich. Um hier trotzdem eine vertrauensvolle Situation zu schaffen, gelten für die Plugfests klare Regeln. Die Bestrebung ist, den Community-Gedanken auch auf die Plugfests zu übertragen. Entsprechend versuchen die Netzwerkmoderatoren der Geschäftsstelle das Teilnehmerspektrum einzugrenzen. So ist der Zugang nur solchen Entwicklern erlaubt, die ein eigenes Gerät mitbringen, also auch eigene Entwicklungen offenlegen. Zugleich versucht die Geschäftsstelle alles zu unterbinden, was Misstrauen zwischen den Teilnehmern schüren könnte. Als Beispiel nennt der Geschäftsführer des Netzwerkes zum einen den Versuch eines Unternehmens, sich bei einem solchen Plugfest von den anwesenden Entwicklern Vertraulichkeitsvereinbarungen unterschreiben zu lassen, den die Geschäftsstelle sofort mit dem Hinweis unterband, dass man sich in der Community trauen müsse. Zum anderen verweist er wiederholt auf das Marketing als wohl potenziell größten Störfaktor: Marketingvertretern ist der Zugang explizit verwehrt – „Es ist ein *Entwickler*treffen.“ Für alle Teilnehmer gilt Vertraulichkeit, auf dem Plugfest gewonnene Informationen über andere dürfen nicht im Marketing genutzt werden.

6.5.3 Technologieplattformen und Ökosysteme – Innovationsnetzwerke ohne Vertrauen

In der Betrachtung des Feldbusnetzwerkes werden große Parallelen zur oben vorgestellten Farmmanagement-Plattform deutlich. In beiden Fällen steht am Anfang die Technologieentwicklung durch ein einzelnes Unternehmen, welches anderen Unternehmen die Möglichkeit eröffnet, sich mit ihren Produkten an seine Technologie anzudocken. Sowohl die von IT1 entwickelte Farmmanagementsoftware als auch

die von IT3 entwickelte Feldbustechnologie dienen dabei als Plattform für aufsetzende Entwicklungen. Beide Netzwerke sind, dies wird insbesondere am Beispiel der Feldbustechnologie deutlich, durch vernetzte Innovationsprozesse auf zwei Ebenen – der der inkrementellen Weiterentwicklung der Plattformtechnologie und der der Mitgliederinnovationen – gekennzeichnet. Die Innovationsprozesse auf beiden Ebenen drohen dabei, mit direkten negativen Effekten auf die jeweils andere Ebene verknüpft zu sein: Auf der Ebene der Plattformtechnologie können Innovationen zwar dem Technologiegeber nutzen, drohen zugleich aber die Funktionalität komplementärer Produkte einzelner Netzwerkmitglieder zu untergraben. Ähnliches gilt hier für ausbleibende, weil nicht im Interesse des Technologiegebers liegende Innovationen. Auf der Ebene der komplementären Produkte können Innovationen hingegen den Plattformcharakter der Basistechnologie aushöhlen und neue Schließungsprozesse einleiten (siehe auch Adner & Kapoor 2010). Um die von allen Netzwerkmitgliedern angestrebten Netzeffekte zu erzielen ist daher eine Abstimmung der Innovationsbedarfe und Innovationsprozesse auf beiden Ebenen wichtig.

Das Feldbusnetzwerk hat hierfür formalisierte Strukturen herausgebildet, in denen die Innovationsprozesse auf beiden Ebenen eingebettet sind und die dies gewährleisten sollen. Auf der einen Seite sind dies feste Abläufe und eine etablierte Gremienstruktur für die Weiterentwicklung der Technologieplattform und deren Anpassung an die Anforderungen des Marktes und der Netzwerkmitglieder. Diese sollen einerseits sicherstellen, dass das kollektive Netzwerkinteresse an einem stabilen Entwicklungspfad gewahrt bleibt und sich nicht einzelne Mitglieder mit ihren unternehmensindividuellen Interessen auf Kosten anderer und damit letztendlich des Netzwerkes durchsetzen, es andererseits aber zugleich auch ermöglichen, das Knowhow der Mitgliedsunternehmen für die inkrementelle Weiterentwicklung der Technologie zu nutzen. Hier ist die Farmmanagementsoftware von IT1 (und IT8) noch nicht soweit ausgereift, als dass dies bruchlos möglich wäre. Aufgrund der noch unzureichenden Modularisierung und Schnittstellendefinition fallen zum Erhebungszeitpunkt nach wie vor noch vielfältige Abstimmungs- und Aushandlungsprozesse an, wenn es gilt, neue Netzwerkmitglieder mit ihrer Software an die Plattform anzugliedern. In diesem Fall müssen sich nicht nur neue Netzwerkmitglieder an die Technologieplattform anpassen, in Teilen muss auch immer noch die Technologieplattform an die Anforderungen neuer Mitglieder angepasst werden. In dem Maße, in dem es dem Farmmanagementnetzwerk gelingt, diese Abstimmungsprozesse durch Modularisierung der Software und Definition von Schnittstellen zu reduzieren, wird es auch hier, so zumindest das Ziel von IT1, zu einer ähnlichen Formalisierung in den Beziehungen zu den Netzwerkmitgliedern kommen. Auf der anderen Seite müssen beide Netzwerke aber auch Mitgliederinnovationen ermöglichen und fördern. Auch hier ist die Entwicklung der Farmmanagementplattform noch nicht soweit gediehen, dass sich hierüber viel sagen ließe. Zum Erhebungszeitpunkt verfügt das Netzwerk noch über keine einheitlichen Prozesse. Allerdings versucht IT1 neue Netzwerkmitglieder wo immer nötig in ihren Entwicklungsprozessen zu unterstützen. Demgegenüber finden sich im Feldbusnetzwerk auch auf dieser

Ebene etablierte Strukturen, die den Mitgliedern helfen, ihre Innovationen mit den Anforderungen der Plattformtechnologie abzustimmen.

Mit dieser Strukturierung der Innovationsprozesse durch das Netzwerk bzw. die in den beiden Fällen moderierenden Akteure IT1 und die von IT3 gestellte Geschäftsführung des Feldbusnetzwerkes (FNZ) verbindet sich eine Art organisierte Reziprozität: auf der einen Seite verpflichten sich die Netzwerkmitglieder auf die Plattformtechnologie. Auf der Produktebene investieren sie als Anbieter in entsprechende Produktentwicklungen bzw. als Anwender in die Technologie. Dabei können sie nicht nur auf die Stabilität des Technologieentwicklungspfades vertrauen, sondern werden auch in ihren Entwicklungsprozessen durch das Netzwerk unterstützt und in der Technologiekonformität ihrer Innovationen abgesichert. Auf der Technologieebene investieren sie umgekehrt – wie IT8 im Fall der Farmmanagementplattform oder im Fall Feldbustechnologie jene Teilbranche der Elektronikindustrie – zumindest in Teilen in die Weiterentwicklung der Plattformtechnologie. Die Plattformtechnologie gehört in beiden Fällen zwar formal den Unternehmen IT1 bzw. IT3, stellt zugleich aber für das Netzwerk eine Art gemeinsam zu bewirtschaftende interne ‚Wissensallmende' dar, auf die alle aufsetzen. Besonders deutlich gilt dies auch im Fall des Feldbusnetzwerkes, in dem das technologiegebende Unternehmen IT3 seine Technologie den Netzwerkmitgliedern mehr oder minder kostenlos zur Verfügung stellt, sich damit aber zugleich auch – ‚den Tiger reitend' – von den Mitgliedern abhängig macht. Entsprechend ist das Netzwerk hier formal als Verein organisiert, der allen Mitgliedern Mitspracherechte und eine gewisse Kontrolle der Plattformtechnologie zusichert, obwohl diese formal nach wie vor IT3 gehört. Auf der anderen Seite wird dies aber auch erst dadurch möglich, dass die Innovationsprozesse auf beiden Ebenen durch die Leitakteure IT1 bzw. die von IT3 gestellte Netzwerkgeschäftsführung strukturiert, moderiert und gelenkt werden, und die Leitakteure als ‚Netzwerkadministration' darüber wachen, dass sich die Entwicklung im Rahmen des eingeschlagenen Entwicklungspfades bewegt und individuelle Wettbewerbsinteressen – wie in der oben zitierten Auseinandersetzung zwischen IT1 und einem Konzern der Agrarindustrie – nicht auf das Netzwerk durchschlagen.

Strukturierung, Moderation und Lenkung der Netzwerkprozesse durch die Netzwerkadministration und die Rolle der Leitakteure bzw. Leitunternehmen sind also auch Ausdruck der in den Netzwerken vorherrschenden Konkurrenzsituation. In dem Netzwerk treffen Wettbewerber mit konkurrierenden Produkten aufeinander. Dies wird einerseits in beiden Fällen durchaus angestrebt – „Wir wollen sogar, dass unsere Wettbewerber mit auf diese Plattform gehen" (Entwicklungsleiter IT8) – um die gewünschten Netzeffekte zu erreichen. Andererseits ist damit aber auch klar, dass das Funktionieren des Netzwerkes gerade im Alltagsgeschäft des Netzwerkes, in dem die Mitgliederinnovationen im Vordergrund stehen, nicht primär auf Vertrauensbeziehungen zwischen den Netzwerkmitgliedern beruht. Vielmehr werden die Beziehungen zwischen den Mitgliedsunternehmen auf ein Minimum begrenzt (Feldbusnetzwerk) oder sollen dies durch die angestrebte modularisierte

Plattformarchitektur werden (Farmmanagementplattform). An die Stelle der direkten Kooperation der Mitglieder tritt die Vermittlung und Moderation durch die Leitakteure, die in dieser Rolle von den Netzwerkmitgliedern auch akzeptiert und erwünscht sind. Auf diese Weise vermag das Feldbusnetzwerk mehrere tausend Mitglieder an sich zu binden. Eine zentrale Funktion des Leitakteurs oder Leitunternehmens ist damit die Herstellung der für den Netzwerkerfolg notwendigen Doppelidentifikation mit unternehmensindividuellen und Netzwerkinteressen. Besonders plastisch wird dies am Beispiel des Feldbusnetzwerkes. Obwohl die Beziehungen der Netzwerkmitglieder hier besonders stark durch Wettbewerbsdenken und unternehmensindividuelle Innovations- und Marktinteressen geprägt sind, findet unter der Obhut der Geschäftsführung des Netzwerkes ein direkter Austausch unter den Entwicklern im Entwicklerforum und bei Plugfests statt.

Beide als ‚Ökosysteme' angelegte Innovationsnetzwerke zeichnen sich durch Strukturen aus, die vordergründig auf die Governance-Formen Markt und Hierarchie verweisen, die aber trotzdem etwas Eigenes darstellen. Beide Netzwerke sind auf der einen Seite zwar von Marktbeziehungen durchdrungen, weisen aber keine Marktstrukturen auf. So sind im Feldbusnetzwerk nicht nur die Anbieter von Produkten dieser Technologie organisiert, sondern auch große Abnehmer, die ihre Anforderungen in die kooperative Weiterentwicklung der Technologie einbringen und ihren Beitrag zu diesem Prozess leisten (so etwa im erwähnten Fall der Anpassung an die besonderen Anforderungen einer Teilbranche der Elektronikindustrie). Gleichzeitig treffen insbesondere auf der Anbieterseite auch Wettbewerber aufeinander, die ihren Wettbewerb zwar nicht im Netzwerk, aber letztendlich mit im Netzwerk erworbenen Ressourcen austragen.

Auf der anderen Seite nutzt insbesondere das Feldbusnetzwerk in der Koordination seiner Mitglieder hierarchieähnliche Formen, ohne allerdings auf einer Organisation vergleichbare Machtressourcen zurückgreifen zu können. Die Netzwerkgovernance ist, wie gezeigt, stark durch die Geschäftsstelle als Leitakteur des Feldbusnetzwerkes bzw. IT1 als Technologiegeber und Leitunternehmen im Farmmanagement-Netzwerk geprägt. Zugleich ist aber allein rund ein Drittel der Mitgliedsunternehmen des Feldbusnetzwerkes, so schätzt der interviewte Produktmanager des Technologiegebers IT3, größer als das Leitunternehmen IT3, darunter auch Weltkonzerne der Elektronikindustrie. Im Fall des Farmmanagementnetzwerkes dürfte diese Zahl für das erst vor wenigen Jahren aus seinem Mutterunternehmen ausgegründete Leitunternehmen IT1 noch höher ausfallen. Die Unterordnung der Netzwerkmitglieder unter die Regeln und Strukturen der Netzwerkgovernance erfolgt hier freiwillig und aus dem Wissen um die Konkurrenzhaftigkeit der Beziehungen im Netzwerk und der daraus resultierenden Einsicht in die Notwendigkeit eines moderierenden und die ‚Wissensallmende' schützenden Akteurs. Dass die Geschäftsführung des Feldbusnetzwerkes und Unternehmen IT1 im Farmmanagement-Netzwerk ihre Leitfunktion ausfüllen können, hängt eng damit zusammen, dass ihnen diese Rolle von den Netzwerkmitgliedern zugeschrieben wird bzw. dass die Netzwerkmitglieder von ihnen auch einfordern, diese Rolle auszufüllen. Trotz

dieser Leitfunktion bleibt ihre Gestaltungsmacht aber – hierin zeigt sich der besondere Charakter der Ökosysteme – begrenzt: Zum einen müssen sie sich, um die Mitglieder an das Netzwerk zu binden, auf deren Interessen und Anforderungen einlassen. Zum anderen stehen sie für die Stabilität des technologischen Entwicklungspfades, den sie auch gegen die Interessen von Mitgliedern durchsetzen müssen.

> *„Platform leaders within ecosystems face the important and difficult task of attracting and incentivizing a potentially limit-less number of innovative yet autonomous agents to act in ways that are platform-enhancing, as opposed to platform-indifferent or even possibly platform-competing. As such, platform leaders are required to nurture their ecosystems and cannot resort to the traditional modes of governance available within firms or supply-chains, namely managerial hierarchy or suppliers–buyers contracts. Ecosystem governance is therefore essential to platforms competitive and innovative performance."* (Gawer 2014, S. 1247)

Offen und künftiger Forschung überlassen bleiben muss an dieser Stelle, wie die Abstimmungs- und Koordinationsprozesse in den Ökosystemen und Plattformnetzwerken konkret ablaufen und welchen Einfluss etwa die Wettbewerbshaftigkeit der Mitgliederbeziehungen auf die Koordination der Innovationsprozesse sowohl auf der Ebene des Netzwerkes wie auf der der Mitglieder hat. An dieser Stelle bleibt allerdings festzuhalten, dass die hier vorgestellten Plattform-basierten Netzwerke für einen neuen Typus von Innovationsnetzwerken stehen, der auf der Basis von Technologieplattformen und in Form von (Innovations-) Ökosystemen in der IT-Industrie zunehmend Raum greift (siehe etwa Adner 2012; Adner & Kapoor 2010; Dietl 2010; Evans et al. 2006; Gawer 2009; Gawer & Cusumano 2014). Hier eröffnet sich ein neues Feld für die Innovations- und Netzwerkforschung, welches nicht zuletzt mit der fortschreitenden Digitalisierung absehbar an Bedeutung gewinnen wird.

6.6 Innovationsnetzwerke in der IT-Entwicklung – einige Schlussfolgerungen

In den Abschnitten 6.3 bis 6.5 wurden Fallbeispiele aus drei Fallstudien zu Innovationsnetzwerken in der IT-Industrie vorgestellt, in denen die Akteure auf sehr unterschiedliche Weise mit dem Problem von Wettbewerb und Konkurrenz umgehen und jeweils Wege finden müssen, das Verhältnis von Kooperation und Konkurrenz auszubalancieren. Unternehmen IT6 scheitert in den Fallbeispielen 1 und 2 am Wettbewerbsdenken seiner angefragten Kooperationspartner aus der IT-Branche, während ihm diese Vermittlung in der Kooperation mit dem Forscherteam der Technischen Universität (Fallbeispiel 4) auch dann noch gelingt, als das Innovationsprojekt mit dem erreichten technologischen Durchbruch für es selber an Wettbewerbsrelevanz gewinnt und seine eigenen Unternehmensinteressen in den Vordergrund treten. Wesentlich problemloser erscheint die Kooperation zwischen IT1 und

IT8 (Fallbeispiel 3). Hier gelingt diese Vermittlung nicht nur deshalb, weil für die hinter den Akteuren stehenden zwei großen Maschinenbauunternehmen Kooperation und regionaler Austausch nichts Ungewohntes sind, sondern auch, weil beide Unternehmen zugleich ein hohes Interesse am Gelingen der Kooperation haben, die für sie in die als strategisch bedeutsam erachtete vernetzte Zukunft ihrer Maschinen und Anlagen weist. Auch im Fall des zuletzt vorgestellten Feldbusnetzwerkes (Fallbeispiel 6) gelingt diese Vermittlung. Hier, wie auch im sich entwickelnden Farmmanagement-Netzwerk aus Fallbeispiel 5, findet die Interessenvermittlung jedoch in wesentlich formalisierteren Strukturen und unter Moderation durch ein Leitunternehmen bzw. einen Leitakteur statt.

Im Vergleich der Fälle treten insbesondere zwei Unterschiede hervor, aus denen sich allgemeine Schlussfolgerungen für Netzwerke in der IT-Branche ableiten lassen: die unterschiedliche Anfälligkeit der Vernetzungsvorhaben für Konkurrenz und Opportunismus und die unterschiedlichen Formen der Netzwerksteuerung und –koordination.

6.6.1 Unterschiedliche Anfälligkeit der Kooperation für Konkurrenz und Opportunismus

In den Fallbeispielen zeigt sich eine deutlich unterschiedliche „Anfälligkeit" der Vernetzungsbestrebungen für Konkurrenz und Opportunismus. Dies verdeutlichen insbesondere die gescheiterten Vernetzungsbemühungen von Unternehmen IT6. Hierbei kommen, wie gezeigt, die spezifischen Eigenschaften digitaler Güter und insbesondere des Produkts Software als ein wichtiger branchenspezifischer Einflussfaktor ins Spiel, der zugleich auch die besondere Wettbewerbshaftigkeit der Unternehmensbeziehungen in der IT-Industrie zumindest ein Stück weit zu erklären hilft: Im Gegensatz zu materiellen Produkten, deren Produktion immer auch einen hohen Aufwand mit sich bringt und in der entsprechende Investitionskosten eine wirksame Markteintrittsbarriere darstellen, fallen die wesentlichen Kosten digitaler Güter als Kosten der ‚first copy' im Entwicklungsprozess an (Buxmann et al. 2011). Im konkreten Fall (Fallbeispiel 2) macht Unternehmen IT6 sich dadurch angreifbar, dass es für seinen Vernetzungsversuch Informationen zu dem neu entwickelten Algorithmus offenlegt. Im Vertrauen auf seine Marktstärke gibt es den eingeladenen Startups Wissen preis, welches es jedoch nicht wirksam zu schützen in der Lage ist. Auch wenn das zweite Fallbeispiel aus dem Unternehmen etwas anders gelagert ist, zeigt sich hier eine gewisse Parallele, die allerdings über das Problem der ‚first copy' hinaus weist: Der Versuch, mit seinen Wettbewerbern in einer konzertierten Aktion eine allseits benötigte Komponente gemeinsam zu entwickeln, scheitert nicht zuletzt daran, dass diese Unternehmen hierfür ein Stück weit ihre Karten in Bezug auf ihre Wettbewerbsstärke und -position auf den Tisch hätten legen müssen – also auch hier Wissen hätten preisgeben müssen, das es aus strategischen Gründen gerade gegenüber IT6 als einem der Marktführer in ihrem Marktsegment zu schützen gilt. Auch

wenn ein gemeinsames Entwicklungsprojekt allseitige Kostenreduzierungen verspricht, stehen dem also strategische Erwägungen entgegen, die in einem engen Zusammenhang mit dem Produktmarkt und der dort angelegten Wettbewerbssituation stehen.

Bezogen auf ihre „Anfälligkeit“ für Konkurrenz und Opportunismus unterscheiden sich gerade die beiden Ökosystem-Fallbeispiele hiervon deutlich: Die zugrundeliegenden Plattformtechnologien sind als offene Technologien bzw. Produkte angelegt. Die Vernetzung mit Produkten anderer Hersteller ist in diesem Fall nicht nur möglich, sondern vor allem auch strategisches Ziel der Technologiegeber, die damit entsprechende Netzeffekte erzielen wollen. Die in beiden Fällen zur Zielsetzung erklärte Öffnung vollzieht sich dabei auf unterschiedlichen Ebenen: In der Produkt- bzw. Technologieperspektive wird das Zusammenwirken mit den Produkten anderer Hersteller durch die Modularisierung und die Definition von Schnittstellen und Standards technisch ermöglicht, was mit entsprechenden organisationalen Abstimmungsprozessen einhergeht. In der Markt- bzw. Wettbewerbsperspektive verknüpft sich als ein zentrales Motiv der Ökosystem-Strategie hiermit eine Öffnung von Marktnischen und ein netzwerkinterner Abbau von Marktzugangsbarrieren bei gleichzeitiger Stärkung von Marktzugangsbarrieren für netzwerkexterne Wettbewerber. Damit wird der Wettbewerb zwar auch in das Netzwerk hineingeholt. Hierauf bietet aber die spezifische Netzwerk-Governance, durch die sich die beiden Ökosysteme auszeichnen, eine Antwort – eine Netzwerk-Governance, die in den Vernetzungsbestrebungen des Unternehmens IT6 bereits aufgrund der gänzlich anderen Wettbewerbssituation und der offensichtlichen Interessendifferenzen nur schwer vorstellbar erscheint.

Aus den Fallbeispielen wird deutlich, dass die Anfälligkeit der Kooperationen in dem Maße sinkt, in dem die unterschiedlichen Interessen von Unternehmen und Netzwerken gegeneinander abgrenzbarer werden. Oder anders formuliert: die für den Netzwerkerfolg notwendige Ausbalancierung der unterschiedlichen Interessen setzt eine klare Abgrenzbarkeit und wirksame Abgrenzung dieser Interessen voraus. Sind die Interessen nicht klar abgrenzbar, droht, wie im Fall von IT6, eine opportunistische Ausnutzung. Den Kontrastfall stellen die beiden Ökosysteme Farmmanagement-Netzwerk und Feldbusnetzwerk dar, in denen individuelle Unternehmens- und gemeinsame Netzwerkinteressen technologisch und organisatorisch getrennt gehalten werden. Die Abgrenzung erfolgt dabei auf eine Weise, die eng mit der technologischen und organisationalen Reifung der beiden Netzwerke zusammenhängt: Die technologische Reifung ist hier deutlich weiter fortgeschritten und ermöglicht eine solche Abgrenzung bereits durch eine klare technologische Grenzziehung (i.e. durch Modularisierung sowie Definition von Schnittstellen und Standards der technischen Kommunikation). Ähnliches gilt aber auch für die organisationale Entwicklung. Während IT6 sich sowohl in seinen Vernetzungsbemühungen als auch in seiner Kooperation mit dem TU-Informatikinstitut in frühen Phasen der Netzwerkgründung und des Netzwerkaufbaus bewegt, sind die anderen Fallbeispiele in unterschiedlichem Maße weiter fortgeschritten: die Kooperation zwischen IT1

und IT8 ist noch relativ jung, und beide Unternehmen müssen, wie gezeigt, entsprechende Abgrenzungen zunächst finden. Die Netzwerkorganisation des Feldbusnetzwerkes ist hingegen eine über Jahre und mit der Mitgliederzahl gewachsene Struktur. An dieser Stelle bietet es sich an, die Fallbeispiele zu den unterschiedlichen Phasen des Innovationsprozesses in Beziehung zu setzen: Im Laufe des Innovationsprozesses verändern sich Zusammensetzung und Arbeitsweise der Innovationsnetzwerke, Innovationsaufgaben der und Anforderungen an die Netzwerkmitglieder sowie das Verhältnis von individuellen und Netzwerkinteressen und damit auch die Anforderungen an die Netzwerkkoordination und die in diesem Rahmen zu bewältigenden Probleme. Es steht also zu vermuten, dass auch die unterschiedliche Anfälligkeit der Netzwerke für opportunistisches Verhalten von Netzwerkmitgliedern hiermit zu tun hat.

In der Innovations- und Technikforschung sind für den Innovationsprozess verschiedene, im Kern jedoch recht ähnliche Phasenmodelle entwickelt worden (siehe etwa Garud et al. 2013; Schulz-Schaeffer 2008; Weyer 2014a). Mit Weyer (2014a) lassen sich hier idealtypisch drei Phasen unterscheiden: Im Vordergrund der Entstehungs- oder Inventionsphase, dem Startpunkt des Innovationsprozesses, steht die Rekombination und Erweiterung bestehender technologisch grundlegender Wissensbestände. Hier herrscht noch große Unklarheit über die Umsetzbarkeit der angestrebten Innovationsziele und die Ergebnisse des angestoßenen Innovationsprozesses, über den künftigen technologischen Entwicklungspfad, künftige Kooperationspartner oder die Art und Weise der Nutzung der anvisierten Innovation (Schulz-Schaeffer 2008). Zugleich lassen sich Innovationsprojekte in einer solch frühen Phase vielfach auch als vorwettbewerblich verstehen und bieten sich daher oftmals für eine Kooperation zwischen konkurrierenden Unternehmen an (siehe etwa Lerch et al. 2007). In der Stabilisierungs- oder Entwicklungsphase rückt das Anwendungswissen stärker ins Zentrum der Innovationsbestrebungen, ein Entwicklungspfad kristallisiert sich heraus, die Innovationstätigkeit konzentriert sich zunehmend auf die Entwicklung eines funktionierenden Prototyps, der die Realisierbarkeit der Innovationsidee belegt, und es fallen erste Entscheidungen über die Art der Markteinführung. In der Durchsetzungs- oder Diffusionsphase gewinnt schließlich das Wissen um Marktstrukturen und -zugänge sowie um das Kundenverhalten an Bedeutung, geht es doch um die Markteinführung der neuen Technologie bzw. des neuen Produktes und die Generierung von Nachfragestrukturen. Bestehende wie neue Nutzungsbedürfnisse und -praktiken müssen aufgegriffen, Marktnischen gefunden oder erzeugt werden (Garud et al. 2013; Schulz-Schaeffer 2008; Weyer 2014a). Gleichzeitig verschiebt sich mit Fortschreiten im Innovationsprozess auch der Fokus der Netzwerkaktivitäten. Während in der Entstehungsphase die Forschung und das Poolen von Wissen und Ressourcen im Dienste gemeinsamer Lernprozesse und kollaborativer Wissensproduktion bei der Lösung eher grundlegenderer technologischer Innovationsprobleme im Vordergrund stehen, gewinnen in der Stabilisierungsphase mit der Prototypenentwicklung allmählich auch individuelle

Verwertungsperspektiven und damit verknüpfte individuelle Interessen und Ansprüche in Bezug auf das gemeinsame Innovationsziel an Bedeutung. In der Durchsetzungsphase geht es schließlich darum, Abnehmer für die Innovation zu finden und ihre Attraktivität durch komplementäre, aufeinander abgestimmte Innovationen zu steigern, bei deren Entwicklung sich die Frage des Zugriffs auf die gemeinsame Wissensbasis wiederum neu stellt (Garud et al. 2013). Die hier nur sehr grob skizzierte Perspektive auf Phasen des Innovationsprozesses legt damit nahe, dass Unternehmen eine Kooperation und Vernetzung gerade in den frühen, marktfernen oder vorwettbewerblichen Phasen des Innovationsprozesses leichter fällt, während die potenzielle Konkurrenzhaftigkeit der Netzwerkbeziehungen im Verlaufe des Innovationsprozesses tendenziell ansteigt.

Hierzu stehen die vorgestellten Fallbeispiele aus der IT-Industrie jedoch in doppelter Weise in einem auffälligen Kontrast: Zum einen sind es gerade die in der Entstehungs- oder Inventionsphase zu verortenden Fallbeispiele aus Unternehmen IT6, in denen Konkurrenzverhalten und Opportunismus zum Scheitern führen, während dies im Feldbus-Netzwerk kein größeres Problem darzustellen scheint. Die Fallbeispiele legen hier den Schluss nahe, dass den IT-Unternehmen aufgrund des immateriellen Charakters ihres Produktes Software und den damit verbundenen Problemen, insbesondere die kostenintensive ‚first copy' vor der Konkurrenz zu schützen, Kooperationen gerade in den frühen Phasen des Innovationsprozesses schwerfallen, während ihre Kooperationsfähigkeit mit der technologischen Reifung steigt. Im Fall von IT6 liegt das zu schützende Wissen in dem im Rahmen des Forschungsprojektes entwickelten Algorithmus, über den das Unternehmen zu viel nach außen dringen lässt. Die Möglichkeiten, dieses Wissen zu schützen, sind für das Unternehmen begrenzt. Demgegenüber haben IT1 und IT3 Wege gefunden, von ihnen entwickelte Software bzw. Technologien sogar anderen – auch konkurrierenden – Unternehmen zur Verfügung zu stellen, ohne hiervon Wettbewerbsnachteile zu befürchten. Dies ist ihnen möglich, weil die Produktentwicklung in diesen Fällen bereits so weit fortgeschritten ist, dass sich proprietäre und nicht-proprietäre Teile der Technologien klarer trennen lassen, als dies im Fall von IT6 in der sehr frühen Phase des Innovationszyklus der Fall ist. Deutlich wird dies am Beispiel der Modularisierungsbestrebungen im Fall der Farmmanagement-Plattform: durch die Modularisierung wird den Unternehmen eine Schließung und Separierung proprietärer Technologiebestandteile möglich, ohne ihnen zugleich die Möglichkeit zur Kooperation zu nehmen. Ähnliches gilt im Fall des Feldbusnetzwerkes, in dem das Netzwerk den Netzwerkmitgliedern eigene – proprietäre – Produktinnovationen auf Basis der gemeinsamen Plattformtechnologie ermöglicht. Zugleich besteht hier ein enger Zusammenhang zwischen den Entwicklungen auf Ebene der Technologie und denen auf Ebene des Netzwerkes (siehe auch Chesbrough & Prencipe 2008).

6.6.2 Die Netzwerk-Governance

Auf der organisationalen Ebene haben die Modularisierung der Technologie und die damit einhergehende gleichzeitige Begrenzung der technischen Interaktion auf definierte Schnittstellen ihre Entsprechung in der Formalisierung der Netzwerkstrukturen und einer Reduzierung der notwendigen Abstimmungsprozesse. Hier zeigt sich in den Fallbeispielen, dass es den Netzwerken mit der Entwicklung und Reifung der Netzwerkstrukturen umso besser gelingt, Konkurrenzverhalten und Opportunismus zu verhindern. Wie die Beispiele verdeutlichen, hängt der Erfolg der Vernetzungsbestrebungen in hohem Maße von einer erfolgreichen Vermittlung zwischen individuellen Interessen der beteiligten Akteure und gemeinsamen Netzwerkinteressen und der Herstellung einer Doppelidentifikation mit Unternehmens- und Netzwerkzielen ab, für die die Unternehmen jedoch unterschiedliche Lösungen oder besser: unterschiedliche Formen der Netzwerk-Governance gefunden haben.

In den Fallbeispielen verändern sich mit der Größe des Netzwerkes auch der Charakter und die Aufgaben des Netzwerkmanagements. Je mehr Mitglieder das Netzwerk umfasst, desto mehr unterschiedliche Interessen treffen aufeinander und müssen befriedigt werden und desto mehr unterschiedliche Aktivitäten müssen koordiniert werden. Zwar sinkt mit steigender Mitgliederzahl die Verpflichtungsfähigkeit des Netzwerkes gegenüber seinen Mitgliedern in Bezug auf die Netzwerkziele und deren aktive Verfolgung. Zugleich nimmt mit der Netzwerkgröße aber die Formalisiertheit der Kooperations- und Netzwerkstrukturen zu. Spielen in den bilateralen Kooperationen zwischen IT6 und TU sowie IT1 und IT8 noch Vertrauen, persönliche Beziehungen und persönliches Engagement eine große Rolle und wird die Doppelidentifikation mit den unternehmenseigenen und den Netzwerkzielen hier durch die Akteure selber – wenngleich auch nicht in jedem Fall, wie die Doppelagenda in Unternehmen IT6 zeigt, diskursiv – hergestellt, treten in den Innovationsnetzwerken rund um die beiden Technologieplattformen festgelegte Strukturen und moderierte Abläufe an diese Stelle. Dabei sprengt insbesondere das Feldbusnetzwerk mit seiner Größe den Rahmen eines auf Vertrauen und Diskursivität beruhenden Netzwerkverständnisses. Eine reflexive Koordination des Netzwerkes ist hier undenkbar, Vertrauen als „Netzwerk-Kitt“ ohne zentrale Bedeutung. Zwar ist auch das Feldbusnetzwerk durch Reziprozität und das Gebens und Nehmens von Kooperationsvorteilen geprägt. Trotzdem sind Konkurrenz und Wettbewerb im Rahmen dieses Netzwerkes nicht ausgeschaltet oder durch Reziprozitätserwartungen relativiert. Reziprozität muss hier anders als durch diskursive Prozesse hergestellt werden – eine Rolle, die von den beiden Leitunternehmen ausgefüllt wird.

Die Unterschiede zwischen den Fallbeispielen zeigen, dass es nicht ausreicht, Netzwerke als Governance-Form von anderen Governance-Formen wie Markt, Hierarchie oder Community zu unterscheiden, sondern dass auch die Governance-Form Netzwerk selber in ihrer Netzwerk-Governance sehr unterschiedliche Ausprägungen annehmen kann (siehe auch Provan & Kenis 2008). In jedem der erfolgreichen Vernetzungsfälle – ob nun zwischen IT6 und dem TU-Forscherteam, zwischen

IT1 und IT8, in dem von beiden ins Leben gerufenen Farmmanagement-Netzwerk oder im Feldbusnetzwerk – muss die Balance zwischen den unterschiedlichen unternehmensindividuellen und gemeinschaftlichen Interessen der Netzwerkmitglieder durch die Akteure aktiv hergestellt werden. Große Unterschiede bestehen, wie gezeigt, aber in Bezug auf die zugrundliegenden Institutionen und Kooperations-, aber auch Macht- und Kontrollstrukturen. In diesen findet die Abgrenzung der Interessensphären auf der technologischen Ebene ihre organisationale Entsprechung.

Die vier Fallbeispiele beschreiben an dieser Stelle sicherlich nur einen Ausschnitt des ‚Netzwerkgeschehens' in der IT-Industrie. Allerdings verdeutlichen die Fälle wichtige Einflussfaktoren der Netzwerkbildung, die durchaus verallgemeinerbar sind. Die untersuchten Innovationsökosysteme stehen dabei für neue Formen der Vernetzung, die gerade in den marktnahen und direkt marktbezogenen späten Phasen des Innovationszyklus entstehen und die erst in jüngerer Zeit in den Blick der Forschung gerückt sind (Evans et al. 2006; Gawer 2009; Rochet & Tirole 2003). Offene Fragen ergeben sich insbesondere in Bezug auf diese Plattform-Netzwerke und Ökosysteme. So kommt etwa der Ausprägung der in der Governance-Forschung noch unzureichend erforschten netzwerkinternen Governance-Strukturen gerade in den großen Innovationsökosystemen eine zentrale Bedeutung zu. Nicht zuletzt vor dem Hintergrund der an Dynamik gewinnenden Digitalisierungsprozesse ist davon auszugehen, dass die Bedeutung von Technologieplattformen und darauf aufbauenden Innovationsökosystemen kooperierender und konkurrierender Unternehmen auch über die IT-Branche hinaus zunehmen wird und dass sich hier für die absehbar ein wichtiges Feld für die Innovations- und Netzwerkforschung auftut.

6.7 Literatur

Adner, R. (2012): *The Wide Lens. A New Strategy For Innovation*. New York: Portfolio/Penguin.

Adner, R. & Kapoor, R. (2010): Value Creation in Innovation Ecosystems: How the Structure of Technological Interdependence Affects Firm Performance in New Technology Generations. In: *Strategic Management Journal, 31*, S. 306–33.

Baumard, P. (2009): An asymmetric perspective on coopetitive strategies. In: *International Journal of Entrepreneurship and Small Business, 8*(1), S. 6–22.

Benz, A., Lütz, S., Schimank, U. & Simonis, G. (Hrsg.) (2007): *Handbuch Governance. Theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Blättel-Mink, B. & Menez, R. (2015): *Kompendium der Innovationsforschung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Bouncken, R. B., Gast, J., Kraus, S. & Bogers, M. (2015): Coopetition: a systematic review, synthesis, and future research directions. In: *Review of Managerial Science 9* (3), S. 577–601.

Bouncken, R. B. & Kraus, S. (2013): Innovation in knowledge-intensive industries: The double-edged sword of coopetition. In: *Journal of Business Research, 66* (10), S. 2060–70.

Braczyk, H.-J. & Heidenreich, M. (2000): Warum kooperieren Betriebe? In: U. Widmaier (Hrsg.): *Der deutsche Maschinenbau in den neunziger Jahren. Analysen zu Kontinuität und Wandel einer Branche*. Frankfurt a.M., New York: Campus, S. 455–78.

Brynjolfsson, E. & McAfee, A. (2014): *The Second Machine Age. Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York: Norton & Company.

Buxmann, P., Diefenbach, H. & Hess, T. (2011): *Die Softwareindustrie. Ökonomische Prinzipien, Strategien, Perspektiven (2., überarbeitete Auflage)*. Heidelberg: Springer.

Castells, M. (2001): *Das Informationszeitalter. Bd.1: Der Aufstieg der Netzwerkgesellschaft*. Opladen: Leske+Budrich.

Chesbrough, H. (2003): *Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press.

Chesbrough, H. & Prencipe, A. (2008): Networks of innovation and modularity: a dynamic perspective. In: *International Journal of Technology Management, 42* (4), S. 414–25.

Dietl, H. (2010): Erfolgsstrategien im Plattformwettbewerb. In: *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZfbF), Sonderheft 62*, S. 63-83.

Evans, D. S., Hagiu, A. & Schmalensee, R. (2006): *Invisible Engines. How Software Platforms Drive Innovation and Transform Industries*. Cambridge MA: MIT Press.

Felser, M. (2002): Vom Feldbus-Krieg zur Feldbus-Koexistenz. In: *Bulletin SEV/VSE, 2002* (9), http://www.felser.ch/download/FE-TR-0502.pdf <06.01.2016>, S. 24–26.

Garud, R., Tuertscher, P. & Veen, A. H. V. d. (2013): Perspectives on Innovation Processes. In: *The Academy of Management Annals, 7* (1), S. 773–817.

Gawer, A. (2014): Bridging differing perspectives on technological platforms: Toward an integrative framework. In: *Research Policy, 43*, S. 1239–49.

Gawer, A. (Hrsg.) (2009): *Platforms, Markets and Innovation*. Cheltenham UK, Northhampton MA: Edward Elgar.

Gawer, A. & Cusumano, M. A. (2014): Industry Platforms and Ecosystem Innovation. In: *Journal of Product Innovation Management, 31*(3), S. 417–33.

Heidenreich, M. (1997): Netzwerke – Grundlage für ein neues Innovationsmodell? In: M. Heidenreich (Hrsg.): *Innovationen in Baden-Württemberg* (Baden-Baden: Nomos, S. 229-35.

Heidling, E. (2014): Strategische Netzwerke. Kooperation und Interaktion in asymmetrisch strukturierten Unternehemnsnetzwerken. In: J. Weyer (Hrsg.): *Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung* (München: Oldenbourg, S. 131–60.

Hirsch-Kreinsen, H. (2013): Innovationen in heterogenen Wissens- und Technologiefeldern. In: L. Pries (Hrsg.): *Zusammenhalt durch Vielfalt? Bindungskräfte der Vergesellschaftung im 21. Jahrhundert*. Wiesbaden: Springer VS, S. 217–232.

Jansen, D. (2006): *Einführung in die Netzwerkanalyse. Grundlagen, Methoden, Forschungsbeispiele*. Wiesbaden: VS Verlag.

Jansen, S., Brinkkemper, S. & Cusumano, M. A. (Hrsg.) (2013): *Software Ecosystems: Analyzing and Managing Business Networks in the Software Industry*. Cheltenham UK: Edward Elgar.

Kiupel, N. (2010): Der Feldbus – eine Erfolgsgeschichte. Rundum gelungene Kommunikation. In: *atp edition – Automatisierungstechnische Praxis*, S. 30–37.

Klein, B. (2014): *Coopetitive Dynamics. Zum Entwicklungsverlauf kooperativer Beziehungen zwischen Wettbewerbern*. Wiesbaden: Springer.

Lerch, F., Sydow, J. & Wilhelm, M. (2007): Wenn Wettbewerber zu Kooperationspartnern (gemacht) werden - Einsichten aus zwei Netzwerken in einem Cluster optischer Technologien. In: *Managementforschung, 17*, S. 207–55.

Pohlmann, M. (1995): Industrielle Netzwerke. Theorie und Praxis der Abnehmer-Zulieferer-Beziehungen. In: J. Fischer & S. Gensior (Hrsg.): *Netz-Spannungen: Trends in der sozialen und technischen Vernetzung von Arbeit* (Berlin: edition sigma, S.

Porter, M. E. (1983): *Wettbewerbsstrategie: Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten*. Frankfurt/Main: Campus.

Powell, W. W. (1990): Neither Market Nor Hierarchy: Network Forms of Organization. In: *Research In Organizational Behavior 12*, S. 295–336.

Powell, W. W. & Grodal, S. (2005): Networks of Innovators. In: J. Fagerberg, D. C. Mowery & R. R. Nelson (Hrsg.): *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford UK: Oxford University Press, S. 56–85.

Provan, K. G. & Kenis, P. (2008): Modes of Network Governance: Structure, Management, and Effectiveness. In: *Journal of Public Administration Research and Theory, 18* (2), S. 229–52.

Ritala, P. (2012): Coopetition strategy – when is it successful? Empirical evidence on innovation and market performance. In: *British Journal of Management, 23* (3), S. 307–24.

Ritala, P., Golnam, A. & Wegmann, A. (2014): Coopetition-based business models: The case of Amazon.com. In: *Industrial Marketing Management, 43* (2), S. 236–49.

Rochet, J.-C. & Tirole, J. (2003): Platform competition in two-sided markets. In: *Journal of the European Economic Association, 1* (4), S. 990–1029.

Santner, G., Felser, M. & Scheitlin, H. (2005): Feldbusse ersetzen Kabelsalat. Artikelserie Automation: Kommunikation (3). In: *Bulletin SEV/VSE, 2005* (7), http://www.felser.ch/download/FE-TR-0502.pdf <06.01.2016>, S. 19–25.

Schulz-Schaeffer, I. (2008): Technik. In: N. Baur, H. Korte, M. Löw & M. Schroer (Hrsg.): *Handbuch Soziologie*. Wiesbaden: VS Verlag, S. 445–63.

Sydow, J. (1992): *Strategische Netzwerke*. Wiesbaden: Gabler.

Sydow, J. & Duschek, S. (2011): *Management interorganisationaler Beziehungen. Netzwerke – Cluster – Allianzen*. Stuttgart: Kohlhammer.

Sydow, J. & Duschek, S. (Hrsg.) (2013): *Netzwerkzeuge – Tools für das Netzwerkmanagement*. Wiesbaden: Springer.

Sydow, J. & Möllering, G. (2009): *Produktion in Netzwerken. Make, Buy & Cooperate*. München: Verlag Franz Vahlen.

Thompson, G., Frances, J., Levacic, R.. & Mitchell, J. (Hrsg.) (1991): *Markets, Hierarchies and Networks. The Coordination of Social Life*. London u.a.: Sage.

Vogelstein, F. (2013): *Dogfight. How Apple and Google Went to War and Started a Revolution*. New York: Sarah Crichton Books.

Wald, A. & Jansen, D. (2007): Netzwerke. In: A. Benz, S. Lütz, U. Schimank & G. Simonis (Hrsg.): *Handbuch Governance. Theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 93–105.

Wareham, J., Fox, P. B. & Giner, J. L. C. (2014): Technology Ecosystem Governance. In: *Organization Science, 25* (4), S. 1195–215.

Weyer, J. (2014a): Innovationsnetzwerke. In: J. Weyer (Hrsg.): *Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung*. München: Oldenbourg, S. 211–36.

Weyer, J. (2014b): Zum Stand der Netzwerkforschung in den Sozialwissenschaften. In: J. Weyer (Hrsg.): *Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung*. München: Oldenbourg, S. 39–68.

Weyer, J. (Hrsg.) (2014c): *Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung*. München: Oldenbourg.

Wiesenthal, H. (2005): Markt, Organisation und Gemeinschaft als “zweitbeste” Verfahren sozialer Koordination. In: W. Jäger & U. Schimank (Hrsg.): *Organisationsgesellschaft – Facetten und Perspektiven* (Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 223–64.

Windeler, A. (2012): Kooperation und Konkurrenz in Netzwerken. Theoretische Überlegungen zur Analyse des Strukturwandels der Arbeitsorganisation. In: C. Schilcher, M. Will-Zocholl & M. Ziegler (Hrsg.): *Vertrauen und Kooperation in der Arbeitswelt*. Wiesbaden: Springer VS, S. 23–50.

Wittke, V., Heidenreich, M., Mattes, J., Hanekop, H., Feuerstein, P. & Jackwerth, T. (2012): *Kollaborative Innovationen. Die innerbetriebliche Nutzung externer Wissensbestände in vernetzten Entwicklungsprozessen*. SOFI Working Paper No. 9, Göttingen: Soziologisches Forschungsinstitut Göttingen SOFI.

7. Wissenstransfer in betriebsübergreifenden Innovationsprozessen durch Open Source Communities

Patrick Feuerstein und Heidemarie Hanekop

7.1 Einleitung

In der Softwarebranche hat sich seit den 1990er Jahren mit der Open Source Softwareentwicklung (OSS) eine besondere Form gemeinschaftlicher Softwareentwicklung etabliert, die in einigen Feldern auch für Unternehmen mittlerweile ökonomisch höchst relevant ist (O'Mahony & Lakhani 2011; Schrape 2015). Es sind – neben einer Vielzahl von kleineren OSS-Projekten – einige große Open Source Softwareprodukte entstanden, die sich zu einer nachhaltig konkurrenzfähigen Alternative zu marktförmigen Softwareprodukten großer IT-Unternehmen entwickelt haben. Sehr bekannt ist z.B. das Betriebssystem Linux, das sich als Alternative zu Microsofts lange Zeit dominierendem Windows-Betriebssystem herausgebildet hat. Andere Beispiele sind Apache als Web-Server, Firefox als Webbrowser, Java als Programmiersprache, das Content-Managementsystem Typo3 oder als aktuelles Beispiel das Cloud-Management-System OpenStack.

Als besonderer Vorteil wird OSS-Communities zugerechnet, durch die offene und gemeinschaftlich organisierte Form der Wissensproduktion eine Struktur für den Wissensaustausch zwischen vielen, wechselnden, heterogenen Akteuren bereit zu stellen, die zunehmend auch über die Grenzen reiner OSS-Communities hinweg strategisch eingesetzt bzw. adaptiert wird: Auch Unternehmen sichern sich zunehmend auf diese Weise den Zugang zu externem Wissen und nutzen an OSS angelehnte Ansätze im Rahmen kollaborativer Innovationsprozesse (siehe u.a. Dahlander

& Magnusson 2005; West & Lakhani 2008; O'Mahony 2007; Von Hippel 2005; Mateos-Garcia & Steinmueller 2008; Giuri et al. 2008; David & Shapiro 2008; West & Gallagher 2006; West & O'Mahony 2008). Bei der großen Beachtung, die solche Formen der gemeinschaftlichen Wissenserzeugung erfahren haben, ist es überraschend, dass bisher nur wenige Studien untersucht haben, welche Mechanismen des Wissenstransfers und damit einhergehend auch welche spezifischen Problemlagen sich für die beteiligten Unternehmen bei solchen Formen community-basierter, kollaborativer Innovationsprozesse ergeben (für Ausnahmen, siehe West & O'Mahony 2008; Dobusch & Quack 2011).

Der folgende Beitrag versucht, genau dieser Frage nachzugehen: Unsere Ausgangsthese ist, dass OSS ein Modell für erweiterte Formen des Wissenstransfers über Organisationsgrenzen hinweg darstellt. Unsere These ist weiter, dass OSS-Communities durch ihre Eigenschaften besonders geeignet sind, Mechanismen zum Teilen von überwiegend impliziten oder „taken-for-granted" Wissensbestandteilen bereitstellen, die in den jeweils individuellen Erfahrungen und beruflichen Hintergründen der beteiligten Entwickler verankert sind. Wir behaupten, dass OSS-Communities soziale Praxen für die grenzüberschreitende Explikation solcher Wissensbestandteile schaffen, die auch implizites Wissen zugänglich machen. Die spezifische soziale Ordnung von OSS-Communities, mit den hierfür etablierten Institutionen, Regeln und auch sozialen Praxen, unterstützt – anders als z.B. marktförmige Formen der Governance – den Wissenstransfer über Unternehmensgrenzen hinweg. Austausch- und Lernprozesse, die bei marktförmigen Governance-Formen meist bilateral und im Einzelfall gezielt aufgebaut werden müssen, sind in OSS-Communities fest institutionalisiert. Die Implikationen für die Unternehmen, die sich dieser Möglichkeit des Zugangs zu externem Wissen bedienen, so unser Argument weiter, sind dabei jedoch weitreichend und greifen tief in die internen, betrieblichen Unternehmensprozesse ein. So ist der zweite Teil des hier entwickelten Arguments, dass Community-basierte Innovationsprozesse für die beteiligten Unternehmen mit systematischen Steuerungsproblemen einhergehen, die von diesen organisatorisch und personell bewältigt werden müssen.

Diese Argumente sollen im Folgenden anhand der Fallstudie eines OSS-Projektes (für die genaue Beschreibung der Datengrundlage, siehe Kapitel 2) belegt werden. Zunächst werden im ersten Schritt die Probleme des Wissenstransfers in überbetrieblichen Innovationsprozessen skizziert. Anschließend werden OSS-Communities als Sonderformen gemeinschaftlicher Governance in ihren wesentlichen Eigenschaften skizziert und zentrale Institutionen und Strukturmerkmale herausgestellt. Im vierten Abschnitt schließlich wird anhand der Fallstudie einer OSS-Community dokumentiert, auf welche Weise die besonderen Eigenschaften der OSS-Community zu einem gelingenden Wissenstransfer zwischen den beteiligten Akteuren beitragen. Anschließend fokussieren wir auf die dabei für die Unternehmen entstehenden Steuerungsprobleme, bevor wir schließlich die von den betrieblichen Akteuren entwickelten Lösungsansätze beschreiben. Ein Fazit schließt das Kapitel ab.

7.2 Das Problem des Wissenstransfers in verteilten Innovationsprozessen

Innovationsprozesse, die über Unternehmensgrenzen hinausgehen, potenzieren ein Problem, das die Innovationsforschung auch schon für innerbetriebliche Innovationsprozesse herausgearbeitet hat: Das für Innovationen notwendige und gewünschte Wissen ist gewöhnlich über verschiedene Wissensträger verstreut. Um das für Innovationen nötige Wissen zu erzeugen, müssen also verschiedene Akteure zusammengebracht werden, mit allen Folgen, die aus den Problemen kollektiven Verhaltens in und zwischen ausdifferenzierten und vermachteten Organisationen in Bezug auf individuelle Interessenlagen aber auch aus den unterschiedlichen Entstehungskontexten von Wissen folgen können.

So ist einerseits das für Innovationen relevante Wissen in der Regel nicht unabhängig von den beteiligten Akteuren zu stabilisieren. Wissen und auch Wissensbestände können nicht als Menge allgemeingültiger, wahrer Aussagen über die Welt begriffen werden. Vielmehr muss Wissen, wie Heidenreich (2003) ausführt, als „lernbereite" Deutungsschemata verstanden werden, die den natürlichen und sozialen Lebensbedingungen der Menschen einen Sinn geben und die ihr praktisches Verhalten regeln. Nach dieser Definition ist Wissen damit zum einen ständig vorläufig (und damit „lernbereit"), zum anderen aber auch situationsabhängig und damit seinem Wesen nach höchst kontextabhängig, da es als soziale Konstruktion aus unterschiedlichen menschlichen Lebensbedingungen heraus erwächst (siehe z.B. Berger & Luckmann 1984; siehe auch die Ausführungen der Einleitung in diesem Band). Für die Untersuchung betriebsübergreifender Innovationsprozesse ist ein solcher Wissensbegriff nützlich, da er die für Unternehmen komplizierte Aufgabe der Integration verteilter Wissensbestände fassen kann. Das für Innovationen benötigte Wissen ist über mehrere Akteure an verschiedenen Orten, z.B. in verschiedenen Organisationen, verteilt und an den jeweiligen Entstehungskontext gebunden. Die Kontextgebundenheit des Wissens macht sich vor allem daran fest, dass Wissen nicht beliebig expliziert und kommuniziert werden kann, eine Tatsache, auf die Polanyi (1985) in seiner klassischen Unterscheidung zwischen implizitem und explizitem Wissen hingewiesen hat. Nach Polanyi ist nur ein kleiner Teil des Wissens eindeutig explizierbar und kommunizierbar, da Wissen stets auf nicht hinterfragten Annahmen der Akteure über die Wirklichkeit, die in ihrer jeweiligen (in diesem Fall betrieblichen) Lebenspraxis eingebettet sind, beruhen. Nach Polanyi (1985) ist es gerade dieser (über-)individuelle Background der Akteure, der das Verstehen und sinnvolle Anwenden expliziter, kommunizier- und formalisierbarer Wissensarten, wie z.B. technischer Artefakte und Routinen, überhaupt erst möglich macht (vgl. auch Tsoukas 1996; Heidenreich 1995).

Das zweite Problem betriebsübergreifender Innovationsprozesse kann nach Krogh (2011) als Problem kollektiven Verhaltens rekonstruiert werden: Wie können Akteure aus ganz verschiedenen Organisationen, mit ganz unterschiedlichen Interes-

sen, dazu gebracht werden, ihr jeweiliges Wissen in gemeinsamen Innovationsprozessen zu teilen und gemeinsam zu kombinieren? Diese Perspektive betont vor allem zwei relevante Dimensionen des Problems betriebsübergreifender Innovationsprozesse. Die erste Dimension weist darauf hin, dass die Kombination unterschiedlicher Wissensbestände als soziale Praxis verstanden werden muss: Wissen kann demnach nicht einfach durch formale Prozeduren und Kommunikationen übermittelt werden, sondern erfolgreiche Vermittlung setzt vielmehr auch den Transfer des impliziten Wissens, das Teilen des jeweiligen Backgrounds der Akteure in einer gemeinsamen (und gemeinsam zu entwickelnden) sozialen Praxis voraus (Krogh 2011). Dieser Auffassung folgend, wird Wissen in verteilten Innovationsprozessen weniger *transferiert* als in sozialen Interaktionen stets *neu geschaffen*. Welche Anreize für die einzelnen Akteure jeweils gegeben sein müssen, damit sie sich in solchen gemeinsamen Austauschprozessen beteiligen und ihr Wissen einbringen, ist daher auch die zweite Dimension des Problems betriebsübergreifender Innovationsprozesse, auf die dieser Ansatz hinweist: Können Unternehmen bei internen Innovationsprozessen zumindest noch auf gemeinsame organisatorische Sozialisationsprozesse und eine zumindest z.T. gemeinsame Zielsetzung der Akteure im Rahmen gemeinsamer Ziele der Organisation vertrauen, so müssen in unternehmensübergreifenden Innovationsprozessen Akteure zusammengebracht werden, die in ganz unterschiedlichen organisatorischen Kontexten situiert sind und ganz unterschiedliche Zielsetzungen verfolgen können. Das Problem des Teilens impliziter Wissensbestandteile im Rahmen sozialer Praxis ist in dieser Konstellation noch einmal verschärft, da die Akteure weder an gemeinsame Erfahrungen und Kontexte anknüpfen, noch auf die im Rahmen der Organisation gesetzten gemeinsamen Zielsetzungen vertrauen können. Unternehmen in unternehmensübergreifenden kollaborativen Innovationsprozessen stehen daher vor der Herausforderung, solche Formen der Organisation und Praxis zu finden, die es ermöglichen, nicht nur explizite, sondern auch implizite Wissensbestandteile zu teilen.

7.3 Gemeinschaftliche Governance verteilter Innovationsprozesse durch Open Source Communities

Betriebsübergreifende Innovationsprozesse können durch Unternehmen in unterschiedlicher Weise organisiert und koordiniert werden. Unter Rückgriff auf Hollingsworth & Boyer (1997) können diese unterschiedlichen Koordinationsweisen sozialen Handelns von Akteuren als unterschiedliche Governancemechanismen gefasst werden (vgl. auch Windeler 2012). In diesem Beitrag untersuchen wir die Möglichkeiten und Probleme, die für Unternehmen entstehen, die versuchen, mithilfe gemeinschaftlicher Governance – durch Teilnahme an OSS-Communities – den Zugang zu externem Wissen herzustellen und zu sichern.

Ungeachtet der herrschenden Vielfalt der Typologisierungsversuche hat sich Gemeinschaft neben Markt, Hierarchie (Organisation) und Netzwerk als ein eigenständiger Governancemechanismus in der Debatte etabliert (Streeck & Schmitter 1985; Hollingsworth 2000; Gläser 2007). Gemeinschaft wird in der Governanceforschung dabei als ein Koordinationsmechanismus begriffen, der auf der Handlungssteuerung der Mitglieder durch ein Gefühl der Zugehörigkeit beruht und sich durch solidarisches Verhalten in Bezug auf die Ziele der Gemeinschaft auszeichnet. Die Zugehörigkeit muss dabei nicht auf festen Regeln und Festlegungen beruhen, sondern kann auch durch die subjektive Wahrnehmung der Akteure hergestellt werden (vgl. Gläser 2007; Streeck & Schmitter 1985). Wichtig ist, dass mit der Zugehörigkeit die Identität der Mitglieder betroffen ist:

> *„Man agiert, weil man anderen in einem spezifischen Merkmal gleicht, und man agiert deswegen auf eine spezifische Weise."* (Gläser 2007)

Gemeinschaften können diese kollektive Identität auf unterschiedlichen Grundlagen entwickeln, Gemeinschaften auf Grundlage gemeinsamer Aktivitäten (z.B. Fanprojekte, Sportgemeinschaften) finden sich hier genauso wie professionelle oder berufliche Gemeinschaften (z.B. die breit diskutierten „communities of practice", siehe Wenger 2000), die gemeinsame professionelle Standards und Vorgehensweisen entwickeln und sich zudem häufig formal in berufsständischen Organisationen zusammenfinden und gemeinsame Interessen verfolgen.

Ist mit der kollektiven Identität der Mitglieder der zentrale Koordinationsmechanismus gemeinschaftlicher Governance – und damit das zentrale Spezifikum gerade auch in Abgrenzung zu Markt, Netzwerk und Organisation – benannt (vgl. Streeck & Schmitter 1985), so reicht diese Eigenschaft zur Charakterisierung der Koordination kollektiven Handelns durch Gemeinschaften nicht aus.

So bestimmen Dolata & Schrape (2014) Gemeinschaften – über die bereits erwähnte kollektive Identität hinaus – über zwei weitere Merkmale. Zum einen verweisen sie auf „Institutionalisierungsdynamiken, die kollektives Handeln auf der Basis eigener, vornehmlich informeller Regeln, Normen und Organisierungsmuster ermöglichen, strukturieren und stabilisieren", und zum anderen auf „interne Differenzierungsprozesse, in denen sich mit der Zeit organisierende Kerne und meinungsführende Aktivisten mit umliegenden Peripherien aus unterstützenden Teilnehmern herauskristallisieren" (S. 19, für eine ähnliche Definition, siehe auch Dobusch & Quack 2011).

Es ist gerade diese „Institutionalisierung des Kollektiven" (Dolata & Schrape 2014), die Gemeinschaften auch zu strategisch handlungsfähigen Akteuren macht. Die gemeinsam geteilten Normen und informellen Regeln stellen die Grundlage für kollektives Handeln dar und ermöglichen Gemeinschaften damit eine gewisse Eigenständigkeit und Eigengesetzlichkeit gegenüber externen Akteuren. So bilden kollektive Institutionen auch einen Schutz vor der einseitigen Vereinnahmung durch

Unternehmensinteressen. Gleichzeitig sind es – wie später gezeigt wird – gerade diese institutionellen Grundlagen und Verkehrsformen von Gemeinschaften, die für Unternehmen zu Steuerungsproblemen in verteilten Innovationsprozessen führen.

Mit der Berücksichtigung interner Differenzierung und der Etablierung von Gemeinschafts*organisationen* als Eigenschaft von Gemeinschaften mischen sich in gewisser Weise organisatorische Elemente mit gemeinschaftlicher Governance (Gläser 2007; Wiesenthal 2005). Es ist daher wichtig, die besondere Qualität von Gemeinschaftsorganisationen im Gegensatz zu formalen Organisationen herauszustellen. Als wesentliche Unterschiede heben Dobusch & Quack (2011) in dieser Hinsicht zum einen die Regelung der Zugehörigkeit hervor, die in Gemeinschaften häufig auf Beiträgen zu dem gemeinschaftlichen Zielen und nicht auf formalen Zugangsberechtigungen und -bedingungen beruht. Eng damit zusammen hängt auch die Frage des Einflusses innerhalb der Gemeinschaft und des Modus der Entscheidungsfindung. Gemeinschaftliche Entscheidungen werden häufig konsensorientiert und nach explizit meritokratischen und nicht nach formal rechtlichen Regelungen gewährt.

Gemeinschaften als strategisch handlungsfähige Akteure lassen sich also generell mit den drei Merkmalen einer *internen Institutionalisierung*, der Herausbildung einer eigenen *kollektiven Identität* und *interner Differenzierungs- und Organisationprozesse* bestimmen (Dolata & Schrape 2014; für ähnliche Definitionen siehe z.B. Gläser 2007; Dobusch & Quack 2011).

Die in diesem Beitrag im Fokus stehenden OSS-Communities können als eine besondere Form gemeinschaftlicher Governance verstanden werden (West & Lakhani 2008), die die bereits diskutierten Merkmale gemeinschaftlicher Governance teilen. Jedoch weisen OSS-Communities auch Eigenschaften auf, die über die obige allgemeine Bestimmung gemeinschaftlicher Governance hinausgehen. Open Source Communities sind Produktionsgemeinschaften (Gläser 2006). Grundlegend für die kollektive Identität der OSS-Community ist das gemeinsame Ziel der Erstellung und Verbreitung einer bestimmten Open Source Software. Diese Software entsteht aus selbstbestimmten Beiträgen von freiwilligen Entwicklern. Die über Beiträge zur Produktentwicklung gestiftete Mitgliedschaft in der Community sorgt dafür, dass nicht mit Weisungen und Pflichten bezogen auf die Beiträge Einzelner agiert werden kann. Vielmehr zeichnen sich OSS-Communities durch reziproke Strukturen der gegenseitigen Unterstützung und des solidarischen Umgangs miteinander aus. Eine häufig nicht explizit formulierte Etikette beinhaltet Mindestanforderungen des gemeinsamen Miteinanders und stellt die institutionalisierte Grundlage dafür dar, dass gemeinsames Handeln möglich wird, Vertrauen entsteht und Leistungen für das gemeinsame Ziel anerkannt bzw. nicht-solidarisches Verhalten sanktioniert wird. Gerade auf dieser normativen Ebene bestehen starke Analogien zu herkömmlichen Gemeinschaften: Sie sind solidarisch, kooperativ und wesentlich durch gemeinsame Interessen und Ziele verbunden. Open Source Communities werden in der Literatur als eine modernisierte Variante von Gemeinschaft diskutiert, auf konkrete Ziele ausgerichtet, leistungsorientiert und meritokratisch, frei von persönlichen

Abhängigkeiten und Zwang, dabei offen im Zugang und einfachem Exit (z.B. O'Mahony & Lakhani 2011). Trotz der damit verbundenen Volatilität bilden OSS-Communities im kollektiven Entwicklungsprozess eine soziale Struktur heraus. Die besondere technische Infrastruktur ist diesem Typ von Gemeinschaftsorganisation charakteristisch, wie Dolata & Schrape (2014) herausstellen. OSS-Communities organisieren sich im Rahmen technischer Infrastrukturen, die sowohl die Formen der technischen als auch der sozialen Interaktion entscheidend vorstrukturieren (Dolata & Schrape 2014). So ist der technische Prozess der Open Source Software Entwicklung weitgehend transparent, er wird über kollaborative Entwicklungsplattformen im Web (z.B. GitHub) organisiert, auf denen sich Entwickler und Anwender aus aller Welt beteiligen können, um die neuen Funktionen in ihrer Systemumgebung zu testen und/oder Änderungen vorzuschlagen[1]. Spezielle Lizenzen stellen sicher, dass der gemeinsam generierte Code nicht proprietär verwendet werden darf und offen bleibt (für einen Überblick über häufige Lizenzen, siehe z.B. http://opensource.org/licenses). Über die Speicherung des Codes hinaus bieten viele Plattformen begleitende technisch basierte Informations- und Kommunikationskanäle (Mailinglisten, IRC, u.ä.), die das gemeinsame Arbeiten an geteilter Code-Basis erleichtern. Eine wichtige Funktion dabei ist häufig auch die Speicherung der vorherigen Kommunikation in Archiven, die einmal gefällte Entscheidungen und Auseinandersetzungen für später hinzugekommene Entwickler nachvollziehbar macht. Die Entwicklungsplattformen können damit als das zentrale Element für das Teilen expliziten oder explizierten Wissens in OSS-Communities angesehen werden.

Die Open Source Bewegung ist in den 1990er Jahren als Alternative zur kommerziellen Softwareproduktion marktbeherrschender Unternehmen entstanden. Mit der Ausbreitung und dem Erfolg der Open Source Projekte und dem zunehmende Interesse und Engagement von Unternehmen tritt die Konfrontation in den Hintergrund und es entstehen Verbindungen zwischen OSS-Projekten und kommerziellen Aktivitäten, die nicht ohne Wirkung auf die interne Governance einiger Communities bleiben. Trotz dieser Ausdifferenzierung wird zumindest für die als „community-managed" bezeichneten Open Source Projekte (West & O'Mahony 2005) angenommen, dass die interne Governance durch die beschriebenen Merkmale gemeinschaftlicher Governance geprägt ist.

Wir werden in der nun folgenden Fallanalyse genauer untersuchen, inwiefern diese Eigenschaften von OSS-Communities den Wissenstransfer zwischen den unterschiedlichen beteiligten Wissensträgern ermöglichen und welche spezifischen Steuerungsprobleme sich für die beteiligten Unternehmen daraus ergeben.

[1] In der Praxis unterscheiden sich OSS-Communities dahingehend, wie offen die Codebasis für Uploads von unbekannten Entwicklern und Anwendern ist. Häufig gibt es organisationale Reglungen, mit denen der schreibende Zugriff auf die Codebasis beschränkt wird. Nichtsdestotrotz steht es allen offen, eigene „forks", also Abspaltungen des Programmcodes, vorzunehmen.

7.4 Fallstudie: Wissenstransfer, Steuerungsprobleme und -lösungen im OSS-Projekt „MSB“

7.4.1 Zur Entwicklung und Struktur der OSS-Community „MSB“

Die Gründer des von uns untersuchten Open Source Projektes beginnen Anfang der 1990er Jahre eine Software zu entwickeln, die die Interoperabilität zwischen Windows und Unix- bzw. Linux-basierten Client-Server Netzwerken ermöglicht. Microsoft hat zu diesem Zeitpunkt eine Monopolstellung bei den PC-Betriebssystemen und beginnt diese auf den bis dato von anderen Anbietern beherrschten Markt von Client-Server Netzwerken auszudehnen. Die von Microsoft auf dieser Grundlage etablierte Netzwerk-Software basiert zwar auf einem ursprünglich offenen Protokoll, das aber von Microsoft zu einem geschlossenen Netzwerk-System weiterentwickelt wird, dessen Spezifikationen nicht offengelegt und dokumentiert werden. Windows-PCs werden durch diese Netzwerk-Software in die Lage versetzt, mit Windows-Servern und anderen Clients zu kommunizieren, z.B. um gemeinsam Drucker oder Speicher zu nutzen. Die bis dato vorherrschenden Server-Systeme können nicht mit Windows-PCs kommunizieren, d.h. sie können den mittlerweile als Clients vorherrschenden Windows-PCs keine Druck und Speicherdienste anbieten. Die Anbieter dieser Server- und Netzwerk-Technologien, darunter die bisherigen Marktführer wie Novell und Hardware-Hersteller wie IBM, SUN und HP, geraten hierdurch unter Druck und verlieren rasant an Bedeutung in dem sich dynamisch verändernden Netzwerksegment. Allerdings sind deren Systeme selbst proprietär, heterogen und nicht wirklich interoperabel (obwohl meist Unix-Varianten). Als Konkurrenten auf dem Markt schaffen sie es nicht, eine wirkungsvolle, gemeinsame Strategie gegenüber Microsoft zu entfalten. Ihre Versuche, den Vormarsch von Microsoft im Segment der Netzwerksysteme juristisch zu stoppen, verfehlen (zunächst) ihr Ziel. Als wirkungsvoller hingegen erweist sich die Strategie der Hauptentwickler und Gründer der OSS-Community, die beginnen eine Software zu entwickeln, die die Kommunikation von Unix und Linux Rechnern in Windows Netzwerken ermöglicht. Dies betrifft zunächst die Einbindung Unix-basierter Clients in bestehende Windows-Netzwerke, später aber auch die Möglichkeit, Unix-basierte Server in Windows-Netzwerken zu betreiben und Dienste für Windows-Clients bereitzustellen.

Die Community kommt aus der in den 1990er Jahren gerade erstarkenden Linux-Bewegung, in der viele Entwickler gemeinsam alternative Software entwickeln, die frei und offen verbreitet und stetig verbessert wird. Eine starke Triebfeder der Bewegung richtete sich insbesondere gegen die Monopolstellung von Microsoft.

Die Verantwortung und auch das Copyright (als Open Source) für die Software liegt bei der Community, sie organisiert den Produktionsprozess nach den Regeln der Open Source Lizenz Gnu Public Licence (GPL) und im Rahmen einer Open Source Community.

In der ersten Phase bestand die wesentliche Aufgabe der Community darin, Microsofts proprietäre Protokolle durch aufwendige Testverfahren und viel Improvisation aufzudecken und in eine neue Software zu überführen. Die besondere Herausforderung bestand darin, dass die Entwickler zunächst herausfinden mussten, wie die Windows-Rechner miteinander kommunizieren, bevor diese Kommunikation in der neuen Linux-Software simuliert werden kann. Dieser erste Schritt war eine komplexe, experimentelle Forschungsaufgabe, die dadurch erschwert wurde, dass Microsoft seine Netzwerk-Protokolle selbst dynamisch weiterentwickelte. Das Aufdecken des Kommunikationsverhaltens der proprietären Windows-Netzwerksoftware und dessen Nachbau als Linux-Programm wurde zu einer Daueraufgabe der Entwickler in der Community, deren Zahl sich mit der Funktionalität und Wirkung, die das „MSB" Produkt erzielt, Anfang der 2000er Jahre rasch vergrößerte.

Wegen der strategischen Bedeutung dieser Software als Interoperabilitätsschnittstelle zu Windows-Netzwerken ist die „MSB" Community für Konkurrenten von Microsoft in diesem Feld höchst interessant. Denn die Community entwickelt jenseits von singulären Unternehmensinteressen ein Produkt, das geeignet ist, der Dominanz von Microsoft in diesem Bereich entgegenzutreten, was keinem der großen Unternehmen gelungen war. In der Folge nimmt die Zahl der in einem Konkurrenzunternehmen von Microsoft tätigen Entwickler in der Community stetig zu. Allerdings ist es keineswegs so, dass die Community von Unternehmen mit dem Zweck gegründet wurde, diese Software zu produzieren. Unter Berücksichtigung der Differenzierung von West & O'Mahony (2005) kann die hier untersuchte Community also als „firm-sponsored", aber trotzdem „community-founded" charakterisiert werden. Die Initiative zur Entwicklung der Software ging auf einen Entwickler zurück, der in der Open Source Bewegung bereits einen Namen als genialer Entwickler und Forscher hatte. Ihm schlossen sich rasch einige weitere Entwickler an, so dass es gelang, ab Mitte der 1990er Jahre eine funktionsfähige Software mit grundlegenden Funktionen zu veröffentlichen. Seit den 2000er Jahren wird die Entwicklung der Software zu einem wesentlichen Teil von Entwicklern aus Unternehmen geleistet, die dies hauptsächlich im Rahmen ihrer Arbeitszeit und im Auftrag des Unternehmens tun. Diese Konstellation ist heute in vielen großen OSS-Projekten verbreitet (vgl. West & O'Mahony 2005; Schrape 2015).

Ein entscheidender Einschnitt erfolgt 2007 als der Europäische Gerichtshof u.a. auf Druck der an der Community beteiligten Akteure in einem Grundsatzurteil Microsoft zwingt, im Sinne der Interoperabilität mit anderen Systemen und Anbietern, die Spezifikationen seines Netzwerkprotokolls zu dokumentieren und öffentlich zugänglich zu machen. Dieser Einschnitt markiert eine Wende in Microsofts bis dahin verfolgter Strategie gegenüber der MSB-Community. War Microsoft vorher bemüht, die Arbeit der Community zu erschweren und sah diese in erster Linie als Gefahr für den eigenen Unternehmenserfolg an, so zeigt sich Microsoft nun bereit, über die vom Gericht geforderten Maßnahmen hinaus, in verschiedenen Formen (siehe unten) mit der Community zu kooperieren. Das neue strategische Leitbild der *Interoperabilität* führt dazu, dass Microsoft die Community aktiv dabei unterstützt,

seine jeweils neuesten Entwicklungen im Bereich von Server-Workstation-Netzwerken in der „MSB"-Software zu implementieren (für eine Auseinandersetzung mit Microsofts Strategiewechsel, siehe Lange 2009). Microsoft ist nicht selbst mit eigenen Entwicklern in der Community aktiv, sucht aber eine enge Kooperation über gemeinsame Veranstaltungen und Meetings und fördert die Community. Für Microsoft ist die Community nun ein strategisch wichtiger Partner, der gewährleistet, dass die neuen Entwicklungen von Microsoft (wie z.B. die neue Version des Netzwerkprotokolls SMB 3) nicht nur in der Windows-Welt zum Einsatz kommen, sondern auch unter anderen Plattformen anschlussfähig sind (z.B. in großen Storage Lösungen oder in der „Cloud" verschiedener Anbieter). Letztlich versucht Microsoft damit, sich über einen anderen Weg die Vorherrschaft seiner eigenen Protokolle und Lösungen zu sichern.

Kennzeichnend für die *Mitgliederstruktur* der MSB-Community ist einerseits ihre Konstanz, andererseits ihre enge *Verknüpfung mit Unternehmen*, deren Strategien in unterschiedlicher Weise mit dem von der Community verbreiteten Softwareprodukt verknüpft sind. Die Mitgliedschaft in der Community ist nicht für alle offen. Zwar dürfen alle den entstehenden Code lesen und nutzen, bevor allerdings Personen das Recht erhalten, selbständig Beiträge zur Codebasis zu leisten, müssen Sie in das Team aufgenommen werden. Wie für OSS-Communities üblich (s.o.) wird man Mitglied durch aktive Beiträge zur Entwicklung der Software. Prinzipiell kann jeder einen Beitrag vorschlagen, ob dieser aber dann auch in die offizielle Community-Software aufgenommen wird, darüber entscheiden die Mitglieder in einem Code-Review. Vor der Aufnahme als Mitglied steht oft ein durchaus aufwendiger Lern- und Prüfungsprozess, während dessen der Interessent sich in die Programmstruktur einarbeiten und seine Kompetenz zur Mitarbeit durch sinnvolle und qualitativ hochwertige Beiträge unter Beweis stellen muss. Mit den Beiträgen zeigt der Interessent über die reinen Programmierkenntnisse hinaus jedoch auch, dass er die teamförmige Arbeitsweise der Community beherrscht und sich an die informellen Regeln der Community hält, wie ein Entwickler hervorhebt:

> *„Das ist so ein Initiations-Ritus. […] Die „MSB"-Teammitgliedschaft definiert sich im Prinzip über die Schreibrechte auf dem öffentlichen „MSB"-Quellcode-Repository. […] Und man bekommt sie, indem man sich eine Weile dort getummelt hat, gezeigt hat – da immer mal wieder mitarbeitet […] Wenn man [das – PF]]in genügendem Umfang und Kontinuität getan hat, dann wird in der Regel jemand daher gehen und sagen, guck mal, diese Person hat doch schon so schön – wollen wir die nicht mal ins Team aufnehmen? Dann stimmt das Team intern ab auf einer Team-internen Mailingliste. Man wird dort schön willkommen geheißen, wenn man sich gut anstellt und nett kommuniziert. Also wenn man sich nicht stoffelig anstellt, dann wird man mit offenen Armen empfangen."* (FS17-IT20-3)

Fast alle Mitglieder der Community sind professionelle Entwickler oder Informatiker aus Unternehmen. Die Zahl der zu einem bestimmten Zeitpunkt aktiven Hauptentwickler schwankt in einer Größenordnung zwischen 25 bis 40. Einige sind seit

mehr als 15 Jahren oder sogar seit der Anfangszeit kontinuierlich dabei, andere sind für einige Monate oder Jahre aktiv und wenden sich dann wieder stärker anderen Aufgaben zu. Insgesamt waren etwa 100 Entwickler maßgeblich an der Entwicklung beteiligt. Der Initiator der Community hat sich in den letzten Jahren zurückgezogen, alle anderen Gründer sind weiterhin aktiv. Gleichzeitig kommen stetig einige wenige neue Entwickler hinzu, die oft rasch zu neuen Hauptentwicklern werden. Die Gesamtzahl der Entwickler, die seit 2008 beigetragen haben, liegt bei 360, viele tragen einmal wenige Beiträge bei, wenn sie an einem bestimmten Problem arbeiten, das sie beruflich beschäftigt.

Nicht ganz selten wechseln Entwickler während ihrer Mitarbeit in der Community auch das Unternehmen, in dem sie beschäftigt sind. In einem Fall, weil das Unternehmen aus der Koalition der Microsoft-Kläger ausgeschert ist, in andern Fällen, weil das Unternehmensprojekt, in dem „MSB“ wichtig ist, von diesem nicht weiter verfolgt wird. Gelegentlich wird der/die EntwicklerIn auch von anderen Unternehmen abgeworben. Für die meisten Hauptentwickler steht die Arbeit an dem Projekt über längere Zeit im Mittelpunkt ihrer Berufslaufbahn und ihrer spezifischen Kompetenz, auch wenn sich die Einbindung und Finanzierung dieser Tätigkeit durch Unternehmen ändert. Diese geringe Fluktuation ist wahrscheinlich auch ein Grund dafür, dass die Software kontinuierlich entwickelt wurde und mittlerweile eine hohe Komplexität und einen hohen Reifegrad erreicht hat. Reine Hobbyentwickler finden hier nur schwer ein reizvolles Betätigungsfeld. Gelegentlich kommen Studenten hinzu, die für eine Arbeit im Rahmen ihres Studiums ein Thema aus der Entwicklung der Software wählen. Viele der neu hinzukommenden Entwickler tun dies allerdings unmittelbar aufgrund ihrer Aufgaben in einem der beteiligten Unternehmen. Sie gehören dann zu dem jeweiligen Unternehmensteam und dies prägt weitgehend die Beiträge, die sie in die Community einbringen.

Die Entwickler kommen mehrheitlich aus sechs bis acht Unternehmen, die ein strategisches Interesse an dieser Open Source Software haben. Es sind dies meist Unternehmen, deren wirtschaftliche Interessen unmittelbar mit der im Projekt entwickelten Software verknüpft sind, z.B. weil sie die Software für ihre eigenen Produkte weiterentwickeln oder weil sie Dienstleistungen rund um die OSS anbieten. Darüber hinaus gibt es gelegentlich auch Entwickler aus weiteren Unternehmen, die für eine gewisse Zeit involviert sind, z.B. Gerätehersteller, die eine bestimmte Funktionalität der OSS für ihre Gerätetreiber benötigen. Eine Vielzahl von Unternehmen sind reine Nutzer, die das entwickelte Softwareprodukt unverändert oder mit leichten Anpassungen in ihren betrieblichen Prozessen oder in ihren Produkten einsetzen, z.B. Hersteller von Speichergeräten und -systemen, spezialisierten Servern oder anderen Endgeräten. Auch diese verwenden zunehmend offene Softwareprodukte und IT-Dienstleistungen. Der Zugang zur Software ist durch die verwendete Lizenz (hier GPL V2/V3) grundsätzlich allen Anwendern offen. Um auf die für die Anpassung und Weiterentwicklung der „MSB“ Software auf ihre besonderen Anforderungen erforderlichen Kompetenzen zuzugreifen, gehen sie meist einen von zwei We-

gen: manchmal engagieren sie sich (zeitlich begrenzt) mit eigenen Entwicklern, wesentlich häufiger finanzieren sie jedoch Entwickler aus der Community bzw. vergeben Aufträge an Unternehmen im Feld.

Uns interessieren im Rahmen unserer Fallstudie jene Unternehmen, die die Software im Rahmen ihrer eigenen Innovationsprozesse nicht nur einsetzen, sondern auch strategisch weiterentwickeln und dabei mit eigenen MitarbeiterInnen und Beiträgen konstant an der Entwicklung beteiligt sind. Mit einem Entwicklungsdienstleister (IT20) und einem Linux-Distributor (IT19) fokussieren wir in unserer Fallstudie auf zwei dieser Unternehmen[2].

7.4.2 Die Auswirkung gemeinschaftlicher Governance auf den Wissenstransfer

Im ersten Schritt soll der Wissenstransfer innerhalb der Community untersucht werden. Es soll untersucht werden, inwiefern die gemeinschaftliche Koordination des Entwicklungsprozesses innerhalb der OSS-Community den Wissenstransfer zwischen den beteiligten Akteuren beeinflusst. Gemäß der oben entwickelten Begriffsbestimmung orientieren wir uns bei der Untersuchung an den vier Dimensionen gemeinschaftlicher Governance in Form von OSS-Communities: technische Infrastruktur, kollektive Identität und gemeinsame Ziele, Institutionalisierung kollektiver Vorstellungen bzw. Normen kollektiven Handelns und interne Differenzierungs- und Organisationsprozesse.

7.4.2.1 Offenes Produkt und transparenter Produktionsprozess

Den wohl auffälligsten Aspekt des Wissensaustauschs innerhalb der Community bilden die durch die verwendete OpenSource-Lizenz sichergestellte Offenheit des Produkts und die durch die technische Infrastruktur bedingte Transparenz des Produktionsprozesses.

Die Open Source Software ist nicht nur als Quellcode frei verfügbar, sondern auch der Prozess ihrer Entwicklung in der Community ist für jeden Interessierten auf der Kollaborationsplattform im Web transparent nachvollziehbar. Jeder, der über entsprechende Kompetenzen verfügt, kann den aktuellen Stand und gegenwärtige Arbeiten an der Software (zurück-)verfolgen. Dies betrifft nicht nur die Möglichkeit, den aktuellen Bestand an geschriebenem Programmcode einzusehen, sondern aufgrund eines bereitgestellten Archivs der genutzten Mailingliste auch die Möglichkeit, die im Laufe der Entwicklung geführten Diskussionen zwischen den Entwicklern nachträglich nachzulesen und so z.B. die Gründe für getroffene Ent-

[2] Details zum Sample, den genutzten Untersuchungsmethoden und weiteren Quellen bietet das Methodenkapitel.

scheidungen nachvollziehen zu können. Durch die dauerhafte Archivierung der Beiträge und Bearbeitungsschritte lässt sich der Entwicklungsprozess über Jahre zurückverfolgen.

Auf der Basis der offenen Codebasis und des transparenten Entwicklungs- und Diskussionsprozesses kann sich eine offene Diskussionskultur entfalten, die wichtige Koordinationsfunktionen erfüllt, indem sie Austausch und Kooperation der involvierten Entwickler erleichtert. Das folgende Zitat ist von einer Entwicklerin, die hier ihren (Wieder-)Einstieg in die Community beschreibt:

> *„That's the beauty of Open Source. If you can program you take the source and you start talking. It's not always easy. But you just start talking. If you have a problem, you take the code, you create a fix for the problem and you propose it to the community, usually done by the mailing list. […] And of course you can ask technical questions. Chances are somebody will answer. […] The project is still completely public and community-based. Anyone can contribute."* (FS17-Entwickler-Community-1)

Dieser technisch gestützte, offene Entwicklungsprozess hat weitreichende Effekte für den Umgang mit dem in der Software verkörperten Wissen. So sind Entwickler in der Lage, beliebige Teile der Software zu verändern, zu ergänzen und weiterzuentwickeln, indem sie den bestehenden Code nehmen und weiterentwickeln – unabhängig davon, von wem er geschrieben wurde. Damit sind kompetente Anwender in der Lage, die Ursachen für unerwünschte oder fehlerhafte Funktionen der OSS selbständig zu erkennen und zu korrigieren. Durch die Rekonstruktion des Entstehungsprozesses besteht gerade für neu im Projekt beteiligte Entwickler die Möglichkeit, den Entstehungsprozess und die Entscheidungsgründe für bestimmte Design-Entscheidungen nachzuvollziehen, um die Logik des Codes besser erfassen zu können. Die Sichtbarkeit des Quellcodes und die Dokumentation der Erstellung schaffen damit sehr günstige Bedingungen für Lernprozesse der neuen Entwickler, die notwendig sind, um auf der Grundlage von bestehendem Code neue Funktionen oder Verbesserungen zu entwickeln.

Die (technisch vermittelte) Offenheit des Entwicklungsprozesses erleichtert den Wissenstransfer zudem dadurch, dass andere Entwickler die Möglichkeit haben, bereits in einem frühen Stadium der Entwicklung Interesse und Unterstützung anzubieten, wie das folgende Zitat verdeutlicht:

> *„Das ist das Wesen […] von Open Source, wenn es wirklich gelebt wird: ich muss mit dem, was ich tue, nicht ins Kämmerlein gehen und hinter mir zuschließen und wenn es fertig ist, gehe ich raus und verkaufe es, sondern ich kann auch währenddessen schon offen sein. […] Wenn ich meine Arbeiten […] voranbringe, dann mache ich das völlig öffentlich. Wenn ich irgendwas gemacht habe, schiebe ich die Änderungen auf mein privates […] hoch. Da steckt ja auch keine Geheimsache hinter. Und es passiert übrigens tatsächlich, dass auf der Mailingliste Leute auftauchen, die sagen, ist ja interessant, kann ich da irgendwas testen, kann ich irgendwas helfen. Das passiert."* (FS17-IT19)

Bezogen auf den *Wissenstransfer* können wir daher festhalten, dass mit dem offenen Code die expliziten Bestandteile des Wissens über die Grenzen der Community und der involvierten Unternehmen hinweg frei verfügbar sind. Dies betrifft ausdrücklich auch die Historie der Entwicklung und Diskussionen, die schriftlich auf den Mailinglisten geführt werden und von der verwendeten Entwicklungsplattform vorgehalten werden.

Es wäre jedoch sehr vereinfachend, die Community auf diesen technischen Aspekt und den Wissenstransfer auf den freien Zugriff auf gemeinsame Code-Teile zu reduzieren. Und auch wenn die Mailingliste (und das Archiv derselben) das zentrale Medium für den Austausch und die Koordination in der Community ist, gibt es darüber hinaus vielfältige Möglichkeiten der bilateralen Kommunikation zwischen den Entwicklern über E-Mail oder andere Medien, aber auch face-to-face Treffen der Entwickler z.B. auf der jährlichen Entwicklerkonferenz der Community. Wie sich in der Untersuchung deutlich zeigt, sind die sozialen Beziehungen in der Community zwar weitreichend technisch vermittelt, gehen aber keineswegs darin auf (vgl. auch Dolata & Schrape 2014). Gerade um zu verstehen, wie der Wissensaustausch innerhalb der Community funktioniert, ist es wichtig, die sozialen Praxen der Community zu untersuchen, die es den beteiligten Entwicklern ermöglichen, auch implizite Wissensbestandteile zu teilen.

7.4.2.2 Kollektive Identität, Institutionen und interne Organisationsprozesse der Community

Grundlegend für die gemeinsame Praxis der untersuchten Community ist das gemeinsame Ziel seiner Mitglieder, die MSB-Software als funktionsfähige Alternative zu Microsofts Netzwerkprotokoll zu entwickeln und zu verbreiten. Auf dieses Ziel sind alle Aktivitäten der Entwickler genauso wie die Organisation und Koordination des Produktionsprozesses der Software ausgerichtet. Die Beiträge der Entwickler in der Community sind wesentlicher Bestandteil ihres fachlichen und beruflichen Selbstverständnisses und ihrer Identität im Rahmen der Community wie in dem Unternehmen, in dem sie beschäftigt sind. Die Community verfügt gemeinschaftlich über das Open Source Produkt (durch die GPL Lizenz abgesichert) und etabliert Regeln und Normen für die Koordination der verteilten Arbeit, Positionen und Entscheidungsprozesse, d.h. sie bildet eine Organisationsform für die gemeinschaftliche Produktion.

Die Arbeitsverteilung in der Community ist selbstorganisiert und freiwillig. Daher gibt es auch keine Weisungsbefugnis einzelner Mitglieder anderen gegenüber. Eine wesentliche Triebfeder für Beiträge ist die Wahrnehmung von Bedarfen und Defiziten in der Community und darüber hinaus, sowie die Solidarität und Bereitschaft von einzelnen Entwicklern, die Probleme von anderen zu lösen. Solche Defizite können auf unterschiedliche Weise an die Entwickler herangetragen werden.

„Es war so eine Sache, der Schuh hat gedrückt und ich glaube, weil die Leute gesagt haben, hey du kannst doch WinBind, wir haben hier einen komischen WinBind-Bug und ich hab mir den angeguckt und der sah auch nicht so besonders toll aus. Also ich habe mit [Name entfernt – PF] zusammen gesessen und er hat nebenher noch ein bisschen was anderes gemacht und herübergeguckt und ein paar Tipps gegeben und dann haben wir halt innerhalb von einer Woche diesen DNS-Server da hingestellt. Weil es aussah, als ob man den braucht […] Das war jetzt nicht, dass irgendjemand vorher gesagt hat, das brauchen wir dringend, sondern man hat halt gesehen, ok hier drückt der Schuh gerade und ich hab gerade Zeit, dann mach ich das einfach mal.“ (FS17-Entwickler-Community-2)

Neben der fehlenden Weisungsbefugnis existieren auch keine direkten Sanktionsmöglichkeiten, durch die Tätigkeiten von Mitgliedern erzwungen werden könnten. In begrenztem Umfang haben sich informelle Regeln herausgebildet, die soziale Erwartungen konstituieren, wie z.B. bei der Behandlung von Fehlern oder der Bearbeitung von Fragen bezogen auf die Teile der Software, die man selbst geschrieben hat. Die gemeinsamen Ziele bezogen auf die Software, sowie gemeinschaftliche Werte wie Solidarität und Aufmerksamkeit für Anforderungen anderer sind in der Community entscheidende Faktoren, die die Bereitschaft zur aktiven Mitarbeit befördern. Dabei spielen natürlich auch die Wahrnehmung der eigenen Kompetenz und die soziale Anerkennung und Zuweisung von Kompetenzen eine Rolle. In diesem Zusammenhang können soziale Beziehungen, Sympathie und die Erfahrung angenehmer, fruchtbarer Zusammenarbeit eine starke Bedeutung gewinnen.

„Es passiert ja nichts wenn ich es nicht tue. Ich hab ja keinen Chef, der mir auf die Finger haut, wenn ich irgendwas nicht tue. Das trifft halt bei der ganzen Open Source-Entwicklung viel, viel stärker zu, dass man die Aufmerksamkeit der Leute sich ganz anders erarbeiten muss. Man kann nicht mit Geld und irgendwelchen Sanktionsmöglichkeiten etwas erzwingen. Sondern man muss eben die Aufmerksamkeit der Leute erreichen. Und es zwingt mich ja niemand, irgendwelche Patches, die mich nicht interessieren, anzugucken. Und das ist schon deutlich anders. Die Freiheit ist da sehr groß. Man muss einen guten Sparrings-Partner haben und das Verhältnis muss gut sein. Wenn mich irgendjemand permanent nervt, dann hab ich auch keinen Bock, seine Patches zu reviewen. Und dann tue ich es auch nicht. Das hat ja keine Konsequenzen. Klar, […] wenn jetzt irgendwie jemand, der mich furchtbar nervt, mit einem schweren Sicherheitsproblem in „MSB“ kommt, dann betrifft mich das auch, dann werde ich natürlich auch drauf springen. Selbst wenn der Typ mich nur nervt […].“ (FS17-IT20-2)

Da es keine hierarchische Verteilung von Aufgaben gibt, haben Reziprozitätsnormen in der Entwickler-Community eine große Bedeutung für die Koordination der Arbeit und die Zusammenarbeit in der Community, wie das folgende Zitat veranschaulicht:

> *„Da kommen wir wieder zu der Sozialstruktur des „MSB"-Teams. Was ich mache hängt einerseits an der reinen Technik. Andererseits aber auch daran, wie mein Draht zu den Leuten ist. Dann ergibt es sich natürlich, dass man da sagt, hier ich hab da mal eine Frage, kannst du mir da mal helfen. Dann passiert das natürlich schon mal eher als mit jemanden wo ich persönlich gar nicht kann. […]*
>
> *Frage: Und nach dem Muster, also ich mach jetzt was dir wichtig ist, und du machst im Gegenzug dann etwas für mich?*
>
> *Das wiederum passiert. Also das passiert insbesondere in diesem Review-Bereich. Also das ist schon so ein bisschen, eine Hand wäscht die andere."* (FS17-IT20-2)

Dies bedeutet jedoch nicht, dass alle gleichermaßen über den Fortgang der Entwicklung bestimmen würden. So gibt es durchaus eine soziale Zuweisung und Wahrnehmung von Verantwortlichkeiten, die auf der zentralen Institution der Community basiert: Ähnlich wie in wissenschaftlichen Produktionsgemeinschaften (Gläser 2006) gibt es auch in der „MSB"-Community eine persönliche *Autorenschaft* der Entwickler, die sich auf den Code bezieht, dass sie (mit-)entwickelt haben: Wer ein Stück Code geschrieben hat, das nachhaltig in das Programm aufgenommen wurde, fühlt sich hierfür verantwortlich, wie der folgende Entwickler ausführt:

> *„Dabei ist natürlich ein wichtiger Punkt: also der DNS-Server ist meiner! Ich fühl mich natürlich auch verantwortlich wenn irgendjemand jetzt kommt und sagt: oh, hier ist ein Bug! Dann sag ich: oh, hoppla, den reparier ich mal lieber! Weil, wie gesagt, ich hab's verbrochen, ich fühl da auch eine gewisse Verantwortlichkeit dem gegenüber."* (FS17-Entwickler-Community-2)

„Autorenschaft" kann also durchaus als wichtige Institution innerhalb der Community angesehen werden, sie ist ein zentrales Prinzip der Koordination, das zwar informelle aber nichtsdestotrotz wirksame Zuweisungen von Verantwortlichkeiten beinhaltet, wie das folgende Zitat beschreibt:

> *„Wer schreibt, der bleibt. Also wenn jemand an der Software was ändert, wenn das was Neues ist, dann hat der gleichzeitig eine Aufgabe. Weil er oder sie ist dann nachher auch dafür zuständig. Der steht in der Copyright-Liste vorne als Autor. Es gibt im „MSB"-Team nur persönliche Copyrights, es gibt keine Corporate Copyrights, das heißt, es gibt sozusagen immer nur den Mensch, der das Projekt gestartet hat und die anderen schreiben sich oben drauf. Aber es gibt für jedes Stück Programm immer einen, der das mal angefangen hat. Und das bedeutet, wenn dann einer sagt, ich mache was Neues, dann hat der auch die Zuständigkeit. Dann wird jemand, der da was reinschreibt, sich mit ihm abstimmen. Das heißt aber nicht, dass jemand das nicht darf. Sondern es ist dann nur Konvention, dass man sich dann abstimmt und dass man nicht in den Code von anderen Leuten reinschreibt. Es gibt immer riesen Geschrei im Team und Flamewars im Team, wenn jemand bei jemand anderem was reinschreibt und einfach Sachen ändert von anderen Leuten, ohne sie zu fragen. Das sind Abstimmungsprozesse, richtig schwer. Von lauter unabhängigen Leuten. […] Also das ist so ein typisches Community-Thema. Aber*

normalerweise ist der Prozess so, da gibt es Zuständigkeiten und man stimmt sich in einer freundlichen Umgebung ab." (FS17-IT20-1)

Der Nachvollzug der Autorenschaft wird durch die technische Kollaborationsplattform unterstützt, in der nicht nur der Code dokumentiert ist, sondern für jede Code-Zeile auch der Entwickler festgehalten wird, der sie geschrieben hat:

„Also unser Versionskontrollsystem GIT kann an jeder Codezeile sagen: wer hat das zuletzt angefasst. Das ist einfach ein Basismechanismus der Versionskontrolle. Ich will immer nachgucken können, wer war es. Wen kann ich im Zweifel fragen, warum er das so gemacht hat. Wem kann ich auf die Finger hauen, wenn er Mist gebaut hat im Nachhinein. Das ist auch ganz entscheidend für irgendwelche Urheberrechtsgeschichten. Wir müssen nachvollziehen können, wer als Autor zeichnet verantwortlich für eine gewisse Zeile Code, wenn es mal zu irgendwelchen Urheberrechtskonflikten kommen sollte. Und die hat es gegeben in der Vergangenheit, diese Fälle." (FS17-IT20-2)

Autorenschaft konstituiert somit wechselseitige soziale Verpflichtungen: Entwickler sollen die Arbeit vorheriger Autoren respektieren und daran anschließen, indem sie dem Autor ein Mitspracherecht bei Änderungen einräumen. Der Erstautor hat letztlich sogar ein Vetorecht, wenn er dieses fachlich begründen kann. Auf der anderen Seite wird von Autoren erwartet, dass sie auf Fragen und Änderungsvorschläge anderer Entwickler antworten und diese unterstützen, indem sie ihre Erfahrungen bei der Bearbeitung dieses Programmabschnitts teilen. Sie konstituiert die bereits beschriebene Verantwortlichkeit für das Stück Code, sowohl als Verpflichtung bei der Beseitigung von Fehlern als auch als Einfluss auf diejenigen, die hier Änderungen durchführen wollen. Autorenschaft gewährleistet darüber hinaus den persönlichen Kontakt und Austausch der Entwickler mit dem Erstbearbeiter bzw. den Erstbearbeitern des konkreten Programmteils, an dem er oder sie gerade arbeitet. Der Austausch geht oft so weit, dass der Erstautor konkrete Hinweise zur Programmierung gibt, wodurch die neue Person wichtige Einblicke in nicht explizierte Vorgehensweisen und Techniken gewinnen kann:

„Und das ist aber eben der schöne Nebeneffekt, dass wir dann immer sehr genau wissen, wen kann ich fragen, warum irgendwas so funktioniert, wie es denn funktioniert. […] Nennt sich GIT-Blame, das Kommando. GIT-Blame auf eine Datei – an jeder Zeile steht drin, das ist jetzt von dem und dem zuletzt geändert worden. Und dann kannst du auch sehr genau die Historie nachverfolgen, wie sah es vor der Änderung aus, wer hat die Finger da drin gehabt. Also das ist schon sehr ausgefeilt. Dieses sogenannte verteilte Versions-Kontrollsystem ist sicherlich eine reine Technik. Eine rein technische Lösung für ein soziales Problem sozusagen. Nämlich, ich will mich viel freier mit Leuten austauschen können über irgendwelche Codestücke, ich möchte das nicht alles über irgendeinen zentralen Server machen müssen." (FS17-IT20-2)

Aus der Verantwortlichkeit für bestimmte Teile des Programms entwickeln sich dadurch innerhalb der Community *informelle Teamstrukturen* von Entwicklern, die zusammen an einem bestimmten Programmteil arbeiten. Sie kooperieren auf der Basis von Reziprozität und oft entwickelt sich aus dieser dauerhaften gemeinsamen Arbeit auch eine persönliche Vertrautheit und dauerhafte Beziehung. Auf diese Weise wird persönliches Erfahrungswissen der Entwickler anerkannt und für die Weiterarbeit systematisch einbezogen. Durch die relativ dauerhaften Strukturen und Aufgabenfelder entsteht zudem ein eigener Arbeitsbereich mit einer gemeinsamen Praxis, die durch die vertraute Beziehung und engen Kontakt auch den Austausch von implizitem Wissen nachhaltig fördert.

Die Hauptentwickler geben ihre Erfahrungen und ihr Wissen in vielfacher Weise weiter, teilen Erfahrungswissen und unterstützen sich gegenseitig. Diese Verhaltensorientierungen entwickeln sich in der gemeinsamen Praxis zwischen den Entwicklern, ohne dass sie formal fixiert sind. Dabei lassen sich unterschiedliche Grade des Austauschs feststellen. Der informelle Austausch von Erfahrungswissen und die gegenseitige Unterstützung bei Problemlösungen ist am intensivsten zwischen Entwicklern, die auch unmittelbar bei der Programmentwicklung zusammen arbeiten, zwischen denen in fachlicher und sozialer Hinsicht eine Vertrauensbeziehung gewachsen ist:

> *„Kooperation findet auch schon viel, viel früher statt [vor dem review prozess – PF]. Also einfach, ich sehe ein Problem und ich hab von irgendwas begrenzt Ahnung, dann frag ich einfach meine Kollegen. Oder, ja das findet viel früher statt. Irgendwann hat man halt raus, wer sich wofür zuständig fühlt, wer wovon Ahnung hat, und dann kann man halt eben entsprechend fragen. Und dann wechseln Ideen quasi hin und her."* (FS17-IT20-2)

Gleichzeitig gibt es auch einige stärker formalisierte Formen des Erfahrungs- und Wissensaustauschs, wie z.B. den Reviewprozess von Patches (neuem Code), in dem entschieden wird, ob ein neues Stück Code in die Community-Software aufgenommen wird.

> *„Dieser Reviewprozess ist sicherlich ein konkreter Punkt, an dem es dann auch ein Stück weit formalisiert ist. […] Patch-Review heißt ja, ich habe etwas von dem ich glaube, dass es fertig ist. Ich stelle es zur Verfügung und dann soll jemand noch mal darüber gucken."* (FS17-IT20-2)

Dabei wird im Vier-Augen-Prinzip auch teamübergreifend über neue Codebestandteile entschieden, bevor neuer Code eingepflegt wird:

> *„Was wir gemacht haben ist, wir haben einen sogenannten Reviewprozess eingeführt. Das ist im Moment auch noch nicht wirklich formal, aber jeder hält sich dran. Bevor irgendeine Änderung, ein Patch reinkommt in „MSB", müssen zwei Leute vom „MSB"-Team zustimmen. Das haben wir inzwischen mit so kleinen Tags, mit einem Commitment-Switch versehen, das heißt natürlich, wenn ich jetzt als „MSB"-Team-Mitglied etwas entwickle, muss ich einen anderen finden. […] Aber das hat sich eigentlich als ganz gut erwiesen.*

Und da ist es natürlicherweise so, dass wenn jemand was am Fileserver drehen will, dass ich dann bevorzugt mir diese Patches angucke. Das ist nirgendwo formalisiert. Aber es gibt schon da Leute, die sich eben bevorzugt für einzelne Felder interessieren und dann eben auch draufspringen." (FS17-IT20-2)

Im Reviewprozess scheint der erfahrungsbasierte Charakter des nötigen Wissens deutlich auf. Obwohl der Prozess an sich recht formalen Kriterien genügt, ist die Prüfung der Qualität des Codes wenig formalisiert, weil es kaum formalisierte und explizit formulierte Qualitätskriterien gibt. Dabei geht z.B. um die Frage, ob beim Einfügen eines neuen Codeteils auch im Kontext des neuen Codes Anpassungen vorgenommen werden müssen, ob der neue Code sinnvoll platziert ist oder ob er den impliziten „Designregeln" entspricht. Im folgenden Zitat wird deutlich, das Designregeln und Konventionen im Entwicklungsprozess entwickelt und etabliert werden und sich nur höchst unvollständig aus dem explizierten Code selbst erschließen lassen:

„Klar, ich versuche als Entwickler immer, selber Probleme zu lösen. Ich denke, ich würde es irgendwie gelöst kriegen, nur kann es halt sein, dass es nicht mit dem Design von „MSB" übereinstimmt. Und da ich quasi nicht in die Design-Entscheidungen von dem Active Directory-Code eingebunden bin, frage ich halt andere, passt das in euer Design rein? Passt das in eure grundsätzlichen Ideen, wie das zu funktionieren hat, sauber rein? Soll es so sein? Und das sind dann halt relativ frühe Entscheidungen, wo ich dann andere frage. Von denen ich weiß, dass sie sich damit besser auskennen." (FS17-IT20-2)

Auch die folgende Aussage macht auf den prozessoralen und diskursiven Prozess aufmerksam, der zu gemeinsam geteilten Auffassungen bzgl. Konventionen und Qualitätsstandards führt:

„Wir haben aber sehr viele, sehr hübsche elegante Subsysteme im „MSB" im Laufe der Zeit entwickelt und aufgesammelt, die es zu einem sehr, sehr angenehmen Arbeiten machen. Wir haben z.B. keine Objektorientierung in C. Was wir aber dadurch ersetzen, dass wir Abstraktionsschichten einziehen. […] Das ist so ein typisches Muster, was man immer wieder mal antrifft. Also dass man eine Funktion in eine Funktion reinreicht, um dem Allgemein-Gerüst einen speziellen Anstrich zu geben. Das sind so Sachen, wenn man es verstanden hat, denkt man, so soll es sein, das ist elegant, das ist toll. Und da sind sich im Prinzip alle einig. […] An sich geht es immer eher so in die Richtung, dass man eine Idee mit den Leuten bespricht und Feedback kriegt. Die anderen sagen, das hast du gut gemacht oder das kann noch besser sein. Also eigentlich ein sehr konstruktives Zusammenarbeiten. Das ist der Grundtenor." (FS17-IT20-3)

Um entscheiden zu können, welche Konventionen und Qualitätsstandards der Community bei der Entwicklung eines Patches[3] berücksichtigt werden sollten, ist häufig implizit bleibendes Erfahrungswissen gefordert. Zwar gibt es in der Community einige schriftlich festgehaltene Guidelines und Regeln, häufig sind solche Konventionen aber nicht formell festgeschrieben, sondern es handelt sich um geteilte Ansichten über „guten Code" und „gutes Design". Diese sind z.T. in professionellen Standards, wesentlich häufiger aber in spezifischen Erfahrungen aus dem „MSB"-Erfahrungsschatz begründet:

> *„Ein Beispiel: Wenn wir intern in „MSB" Hauptspeicher managen müssen. Die Programmiersprache C hat dafür ein Mittel, Hauptspeicher bereit zu stellen. Diese Routine nennt sich Malloc. Malloc ist nicht mehr schön, das ist erstens langsam und das ist zweitens fehlerträchtig. Wir haben Talloc entwickelt, was potentiell sehr viel schneller ist und nicht fehlerträchtig. Deswegen bitteschön, benutzt doch Talloc. Es gibt auch heute noch Code in „MSB", der Malloc benutzt. Neuer Code würde das nicht tun. Das ist eine Entwicklung der letzten zehn Jahre ungefähr. Es entwickeln sich quasi im Code irgendwelche Konventionen, das tut man einfach nicht mehr. Aber das ist nicht immer offensichtlich, solche Sachen."* (FS17-IT20-2)

Diese geteilten Ansichten, Konventionen und Regeln werden diskursiv eingefordert und spätestens im Zuge des Reviews durchgesetzt. Denn die Reviewer können durch ihren Einspruch verhindern, dass ein Patch in der vorliegenden Form in die offizielle Codebasis aufgenommen wird:

> *„Wir haben in „MSB" ein readme.coding. Da stehen unsere Coding-Guidelines drin. Und alles, was da nicht drinsteht, da gibt es dann Diskussionen drüber. Vieles steht nirgendwo wirklich konkret niedergeschrieben und das wird dann in einem Patch-Reviewprozess diskutiert. Und dann gibt es Diskussionen darüber und entweder derjenige fügt sich dann oder sieht es ein oder der ist dann beharrlich und stur genug, es doch durchzuziehen. Gibt halt niemanden, der wirklich sagt, so und nicht so."* (FS17-IT20-2)

Die Diskussion über solche Konventionen für die „MSB" Entwicklung haben für Entscheidungsprozesse in der Community deswegen eine besondere Relevanz, weil Entscheidungen in der Community im Prinzip auf Konsensfindung und Abstimmung unter den Mitgliedern beruhen. Wichtige Entscheidungsprozesse in der Community betreffen dabei vor allem die Produktentwicklung, d.h. jede Veränderung der veröffentlichten Version der Software setzt einvernehmliche Entscheidungen der Mitglieder der Community voraus. Es geht dabei vor allem um die Integration von vorgeschlagenen Patches, in die öffentlich verteilte Softwareversion. Daneben müssen auch grundsätzliche Entscheidungen getroffen werden, wie z .B. die Frage, welche Version der GPL für die Community Software insgesamt angewendet wird.

[3] Ein Patch ist eine Erweiterung des Programmcodes, häufig, um ein spezifisches Problem zu lösen oder eine neue Funktionalität bereitzustellen.

Für diese Entscheidungsprozesse haben sich Regeln und Konventionen herausgebildet. Letztlich werden Entscheidungen mehrheitlich über Abstimmung auf der Mailliste getroffen. Nicht immer kommt es zu formellen Entscheidungen, in die die Mehrheit der Mitglieder involviert ist. In vielen Fällen wird eine Entscheidung vorgeschlagen und wenn es keinen Widerspruch gibt, gilt sie als angenommen. Abstimmungen sind nur nötig, wenn es Widerspruch gibt. In solchen Abstimmungen haben die Autoren und die Gründungsmitglieder ein Vetorecht, d.h. deren Gegenargumente müssen entkräftet bzw. widerlegt werden.

Die persönlichen Beiträge der Entwickler sind dabei die zentrale Einheit bei der Zuweisung sozialer Anerkennung und entsprechendem Einfluss in der Community:

> *„Also das ist quasi so eine Art natürliche Autorität, die sich da entwickelt. Weil man einfach seit 20 Jahren das Zeug macht, hat man auch einfach relativ schnell aus dem Rückenmark irgendwelche Argumente, warum das eine gute Idee ist und das keine gute Idee ist. Weil man einfach in viele Fehler selber schon reingelaufen ist, deswegen kann man halt relativ schnell eben irgendwelche Vorschläge – guck mal da, das haben wir da aber schon gemacht, hat nicht funktioniert – zum Beispiel wenn ein Patch halt schlecht ist, wegdiskutieren. Und insofern, das ist schon recht effizient, man guckt sich das an, man sieht, das interessiert mich, und man springt da rein. Und das funktioniert eigentlich ganz gut. Wenn die Leute sich aktiv an diesen Diskussionen beteiligen, ergibt sich sowas wie eine natürliche Autorität. Das ergibt sich einfach. Ohne dass man da jetzt irgendwie ein formales Organigramm dafür bräuchte.“* (FS17-IT 20-2)

Die soziale Anerkennung für akkumulierte, geleistete Beiträge manifestiert sich auch darin, dass Ranglisten geführt werden, die zeigen, wer in welchem Zeitraum viele Beiträge eingebracht hat (z.B. auf der Plattform Ohloh.org). Soziale Anerkennung in der Community ist ein zentraler Faktor für die Motivation der Entwickler, aber auch für ihre berufliche Karriere. Wichtige Entwickler aus der Community haben häufig keine Probleme, eine angemessene Beschäftigung bei einem Unternehmen im Feld zu finden und dort eine gute Position zu erlangen. Denn eine wichtige Position in der Community gilt als Nachweis für hohe fachliche Kompetenz, denn das fachliche Niveau in dieser Community wird auch außerhalb der Community anerkannt.

Wie sich im letzten dokumentierten Zitat deutlich zeigt, gibt es in der Community starke meritokratische Einflüsse: Wer viel einbringt, kann darauf setzten, dass er/sie in der Community mehr Einfluss bekommt. Formale Abstimmungen finden zwar auch statt, aber sie sind überlagert von meritokratischen Positionen:

> *„Dann gibt es aber den Effekt in diesen Communities, dass natürlich Leute gleicher sind, die schon ein bisschen länger dabei waren. D.h. wenn [Name entfernt – PF] und [Name entfernt – PF] sagen, wir wollen das so, dann passiert das meist auch so. Und das Problem ist, dann gab es jede Menge Diskussion und dann gab es zum Teil schon Abstimmungen, mit einem Ergebnis, das dann aber den Ältesten nicht passte und dann wurde das wieder neu aufgerollt und geändert.“* (FS17-IT20-1)

Doch trotz dieser meritokratischen Struktur kann keiner der Hauptentwickler eine Entscheidung gegen die anderen erzwingen, sondern im Konfliktfall muss in einem mehr oder weniger heftigen Diskussionsprozess ein Kompromiss gefunden werden.

> *„Ich habe nicht den Eindruck, dass es dieses Durchgreifen gibt. Also es gibt Leute, die wirklich viel machen, was auch wirklich gut ist, die eine Meinung haben, die mehr Gewicht hat. Der Meinung von neueren Teammitgliedern, jemand der sich erst mal im Rahmen vom Team beweisen muss, wird vielleicht nicht ganz so viel Gewicht gegeben. Also der muss mehr argumentieren, als jemand von den alten Hasen. […] Aber, ich hab nicht den Eindruck, dass es irgendjemanden gibt, der wirklich in Anspruch nehmen kann, wirklich alleine aufgrund seiner Position im Projekt eine Entscheidung zu treffen, die nicht einem bestimmten technischen Bereich zuzuordnen ist. Also wir haben viele Bereiche vom Code, wo irgendjemand, weil er da ganz viel dran arbeitet, die Person ist, die Autorität über diesen Code hat."* (FS17-Entwickler-Community-2)

Dies kann ein langwieriger und schmerzhafter Prozess sein. Entscheidungsprozesse in der Community können so erschwert und verlangsamt werden, wenn es zu bestimmten Punkten abweichende Meinungen gibt:

> *„Diskussionen werden manchmal doch sehr emotional. Also ich hab den Eindruck, eine Menge von den schwierigen Entscheidungen sind deswegen schwierig, nicht weil irgendwie die technische Umsetzung davon schwierig wäre, sondern weil es halt doch von Leuten gemacht wird, und das heißt man muss eigentlich immer Egos navigieren und seltener wirklich die technische Herausforderung alleine."* (FS17-Entwickler-Community-2)

Wie kompliziert solche Aushandlungsprozesse zwischen den Entwicklern sein können, zeigte sich an einem besonders gravierenden Beispiel eines über lange Zeit schwelenden Konflikts innerhalb der Community über das technische Design des Produkts, der sich schließlich in zwei Versionen des Produkts niederschlug. Die Community war annähernd 50:50 gespalten, was einen lang anhaltenden Patt zur Folge hatte, der die Arbeit der Community lähmte und fast zur Spaltung der Community geführt hätte. Erst die engagierte Vermittlung durch einige Community-Mitglieder führte damals schließlich zu einem Kompromiss und einem erneut gemeinsamen Vorgehen. Wir werden auf die in diesen Abstimmungsprozessen liegenden Probleme für die beteiligten Unternehmen unten noc h näher eingehen.

Wie in diesem Abschnitt argumentiert, beinhaltet die Community eine für den Austausch von Wissen förderliche soziale Praxis, die durch die gemeinsame Identität und geteilte Zielsetzungen, interne Institutionalisierungsprozesse geteilter Normen und Vorstellungen und interne Organisations- und Differenzierungsprozesse geprägt ist. Zusammen mit der technischen Infrastruktur der Entwicklungsplattform ermöglicht diese Praxis, dass verschiedene Akteure mit ganz unterschiedlichen Erfahrungs- und Wissensbeständen gemeinsam ein Produkt (weiter-)entwickeln. Allerdings ist der Fokus der vorliegenden Untersuchung nicht der Wissensaustausch per se, sondern die Frage, wie es den beteiligten Unternehmen gelingt, das in der Community generierte Wissen im Rahmen ihrer eigenen Innovationsprozesse zu

nutzen. Die Fragestellung hat damit auch eine strategische Dimension, die sich explizit darauf bezieht, inwiefern Unternehmen die Generierung und Nutzung des Wissens in der Community strategisch beeinflussen können. Und gerade diese Dimension der strategischen Steuerbarkeit ist es, die für die untersuchten Unternehmen in Bezug auf Community-basierte Innovationsprozesse zur größten Herausforderung wird und für die sie geeignete Lösungen finden mussten.

7.4.3 Steuerungsprobleme der beteiligten Unternehmen

An der Entwicklung von „MSB“ waren im Verlauf der vergangenen 20 Jahre zahlreiche Unternehmen beteiligt. Im Kern handelt es sich um sechs Unternehmen, die seit mehr als zehn Jahren jeweils durch mehrere Entwickler beteiligt sind. Diese Unternehmen haben ein strategisches Interesse an der Entwicklung von „MSB“, ihre Geschäftsmodelle beziehen sich auf diese OSS und sind bezogen auf das betreffende Geschäftsfeld (alle haben auch andere Geschäftsfelder) von der Entwicklung der Software abhängig.

Unternehmen 1 ist ein Entwicklungsdienstleister, der seinen Kunden Entwicklungs- und Supportdienstleistungen zu der Open Source Software „MSB“ anbietet. Das Geschäftsmodell besteht im Kern darin, das exklusive Wissen und die (durch die Community) ausgewiesenen Kompetenzen der hier beschäftigten Kernentwickler in der „MSB“ Community für Entwicklungs- und Supportdienstleistungen im Kontext der OSS „MSB“ zu vermarkten. Seine Kunden sind Unternehmen, die „MSB“ verwenden, entweder im operativen Einsatz im eigenen Unternehmen oder in ihren Produkten (in Hardware, Software oder IT-Services). Die Aufträge umfassen ein weites Spektrum: von der Problemlösung im operativen Einsatz, kleineren Entwicklungsaufträgen zur Anpassung an besondere Anforderungen bis hin zu großen und z.T. sehr offenen Entwicklungsaufträgen, die Entwickler über viele Monate oder sogar Jahre finanzieren. Das Unternehmen ist mit mehreren Hauptentwicklern beteiligt, die für eine hohe Zahl an Beiträgen zur offiziellen „MSB“-Version der Community verantwortlich sind.

Nahezu alle, auf jeden Fall alle wichtigen Aufträge von Kunden, werden – nachdem sie an die Kunden ausgeliefert wurden – so aufbereitet, dass sie als Beitrag für die Weiterentwicklung von „MSB“ eingereicht werden. Da die Kundenaufträge auch umfangreichere Entwicklungsaufträge umfassen, sind wesentliche Teile der Weiterentwicklung von „MSB“ „kundengetrieben“. D.h. Anwenderunternehmen beauftragen IT20, bestimmte, z.T. auch innovative Features für „MSB“ zu schreiben. Diese Features können sie über ihre Produkte selbst vermarkten (schneller als andere, aber nicht exklusiv) und sie können gleichzeitig davon ausgehen, dass die Entwickler diese Features über ihren Einfluss in der Community-Struktur auch in die offizielle „MSB“-Version einbringen. Dies gewährleistet, dass die Produkte auch mittelfristig mit der offiziellen Version von „MSB“ kompatibel sind. Gleichzeitig werden die Features, wenn sie Teil der offiziellen Version sind, auch von der Community gepflegt und weiterentwickelt.

Unternehmen 2 ist ein Linux Distributor, also ein Unternehmen im Linux Ecosystem, das die Open Source Software zu einem eigenständigen Linux-System mit zusätzlichen Serviceleistungen bündelt und vertreibt. Es gibt eine Basis-Version des Linux-Systems, die kostenfrei verbreitet wird, und kommerzielle Versionen, die kostenpflichtig sind und zusätzliche Leistungen, wie Anpassungen und Support beinhalten. „MSB“ ist gegenwärtig integraler Bestandteil der Linux-Distribution. Das von uns untersuchte Unternehmen (IT19) ist eines der größten im Linux-Ecosystem. Es entwickelt stetig neue Funktionalitäten für „MSB“ im Rahmen der eigenen, innovativen Entwicklungsstrategie, die über die Community in die offizielle „MSB“-Version eingebracht werden, die Software erweitern, verbessern helfen und damit gleichzeitig den Einfluss des Unternehmens und seiner Entwickler in der Community stärken (siehe unten). Für die Linux Distributoren ist es wichtig, dass das eigene Produkt kompatibel bleibt – sowohl innerhalb des Linux Ecosystems wie auch zur Windowswelt.

Der im Rahmen dieser Studie untersuchte Linux Distributor stellt mittlerweile das größte unternehmenseigene Entwicklerteam in der Community. Bezogen auf die Entwicklungstätigkeit sind die Beiträge dieser Entwickler zu „MSB“ davon abhängig, wie groß die Überschneidungen des unternehmensinternen „Produktes“ bzw. Arbeitsbereichs mit „MSB“ sind. Hier gilt, dass die Arbeit der Entwickler am „Unternehmensprodukt“ Vorrang hat. Aber es werden systematisch Überschneidungen zu „MSB“ gesucht, oder anders formuliert, die eigene Softwareentwicklung soll so weit wie möglich in „MSB“ eingebracht werden (strategische Interoperabilität, gemeinsame Pflege, Teilen der Entwicklungsarbeit). Dies hat zur Folge, dass auch umfangreiche, innovative Features mit vergleichsweise hohem Arbeitsaufwand vom Distributor für „MSB“ entwickelt werden. Für die Entwicklungsperspektive von „MSB“ ist dieses Unternehmen daher höchst relevant.

Trotz unterschiedlicher Geschäftsmodelle haben die beiden Unternehmen drei zentrale Gemeinsamkeiten. *Erstens*, das strategische Interesse daran, dass diese Software Open Source ist und interoperabel in Linux und Windows Umgebungen einsetzbar ist. Beides ist zumindest bezogen auf die von „MSB“ abgedeckten Funktionalitäten konstitutiv für ihr jeweiliges Geschäftsmodell. *Zweitens*, sind sie nicht an allen Teilen der Software gleichermaßen beteiligt, sondern konzentrieren sich auf die Entwicklung der Funktionalitäten, die für ihr Geschäftsmodell relevant sind (dies muss nicht in gleicher Weise für die bei ihnen beschäftigen Entwickler gelten, die hier Spielräume haben und auch ihre eigene Biografie mit den daraus resultierenden Interessen und Verpflichtungen). Und damit zusammenhängend, sind sie *drittens* weder daran interessiert noch in der Lage, das gesamte „MSB“ zu entwickeln.

Die beteiligten Unternehmen befinden sich also in einem schwierigen Spannungsverhältnis gegenüber der Community: Einerseits ist die Entwicklung der Software vom selbstorganisierten und -gesteuerten Entwicklungsprozess der Community abhängig, andererseits verfolgen die Unternehmen ökonomische Ziele, die in der Community zunächst systematisch keine Rolle spielen. Dieser Konflikt führte in

unserer Fallstudie zu zwei Problemkomplexen, die von den beteiligten Unternehmen bearbeitet werden mussten. Im Folgenden erläutern wir zunächst die zwei Hauptprobleme (Unmöglichkeit der zeitlichen Planung des Gesamtentwicklungsprozesses und Probleme der strategischen Ausrichtung des Entwicklungsprozesses), auf die wir in unserer Forschung gestoßen sind, bevor die jeweiligen Lösungen präsentiert werden, mit denen die Untersuchungsunternehmen auf diese Probleme zu reagieren versuchen.

7.4.3.1 Unmöglichkeit der zeitlichen Planung des Entwicklungsprozesses in der Community

Charakteristisch für Community-basierte Entwicklungsprozesse ist, wie oben bereits in Bezug auf zentrale Entscheidungsprozesse diskutiert wurde, dass es keine zwingende Möglichkeit gibt, eine Planung oder Roadmap festzulegen und umzusetzen. Dies hat zwei Gründe, zum einen verfügt die Community nicht über kalkulierbare Personalressourcen, sondern ist immer von der individuellen Bereitschaft von Entwicklern und deren oft begrenzten Zeitkapazitäten abhängig. Die meisten Entwickler der Community sind bei einem Unternehmen beschäftigt, ihre für „MSB" verfügbare Zeit ist daher auch vom häufig wechselnden und nicht einschätzbaren Arbeitseinsatz bei den jeweiligen Unternehmen abhängig. Zum anderen sind die Entwickler in der Community grundsätzlich frei in ihrer Entscheidung, wann und woran sie mit welcher Intensität arbeiten. Ein Entwickler skizziert dieses Problem folgendermaßen:

> *„Und es gibt keine ganz klare Roadmap. Roadmap heißt ja auch immer, mit einer zeitlichen Vorstellung, mit Milestones und so. […] Ich sag mal so, wir haben eine Liste von Features, die wir gerne entwickeln möchten. Zum Teil ergibt sich sinnvollerweise eine zeitliche Abfolge, aber ohne zu sagen, dann und dann muss es fertig sein. Das können wir nicht. Welche Reihenfolge genommen wird, das ist im Endeffekt den Leuten überlassen. Welche Wichtigkeit da ist, wird dann häufig von dem Arbeitgeber derjenigen bestimmt, die daran arbeiten. Es gibt kein Gremium das sagt, die und die Sachen werden gemacht im „MSB"-Team. Es ist mehr so, jemand sagt, ich werde daran arbeiten: ah ja, interessant, oh, aber bedenke, wenn du das machst dann will ich gerne damit zu tun haben. Und solche Reaktionen gibt es üblicherweise. Also es ist sehr offen, keine Hierarchie in dem Sinne. Kein Gremium, was das bestimmt. Wo es erst abgesegnet werden muss vom „MSB"-Team, damit jemand wirklich das Zeug reinbringen kann, das gibt es in der Form nicht. Wenn da genug Druck ist von irgendeiner Seite, dann wird das auch gemacht."* (FS17-IT20-3)

Es sind die zentralen Eigenschaften der Community, die oben als förderlich für den Wissensaustausch hervorgehoben wurden, die zu diesem Problem beitragen. Alle Planungen der Entwicklungsarbeiten sowie die Festlegungen der nächsten Funktionen sind das Ergebnis der Beiträge, Entscheidungen und Auseinandersetzung innerhalb der Community und sie entstehen durch individuelle oder gemeinsame Initiative der beteiligten Entwickler.

Für die beteiligten Unternehmen erwächst daraus das Problem, nicht genau planen zu können, wann die Software über gewünschte funktionsfähige Features verfügen wird. Für die Dienstleister bedeutet dies eine grundsätzliche Ungewissheit, wann den Kunden bestimmte Leistungen angeboten werden könne, für den Distributor stellt sich die Frage, wann die Distribution in bestimmten Umgebungen nutzbar sein wird.

7.4.3.2 Probleme der strategischen Ausrichtung Community-basierter Innovationsprozesse

Eng mit dem ersten Punkt verknüpft, ist für die Unternehmen zudem die mangelnde Steuerbarkeit der strategischen Ausrichtung des Entwicklungsprozesses ein Problem, da auch die Diskussion über technische Lösungen innerhalb der Community weitgehend ergebnisoffen geführt wird. So stellt sich immer die Frage der unmittelbaren Anschlussfähigkeit der Lösung für den je eigenen Bedarf.

Das strategische Interesse des Dienstleisters an der inhaltlichen Entwicklung von „MSB“ ist kundengetrieben (auch wenn einzelne Entwickler andere individuelle Interessen haben). Daher ist die Steuerungsproblematik aus Sicht des Dienstleisters kein zentrales Problem, solange er die Arbeiten für die Kunden selbst durchführt. Es ist dann ein Problem, wenn die Community nicht mehr wie erwartet funktioniert, so dass die Erwartungen und Bedarfe der Anwender/Kunden nicht erfüllt werden können. Insofern befindet sich der Dienstleister in einem Dilemma zwischen Community und Kunden und muss beide Ansprüche vermitteln:

> *„Und wenn man mit Communities arbeitet, heißt es immer, du bist irgendwo im Nachteil. […] Immer musst du abwägen, ist der Kunde benachteiligt, ist deine Firma benachteiligt, ist die Community benachteiligt, ist der einzelne Entwickler benachteiligt.“* (FS17-IT20-1)

Entscheidungen, die in der Community getroffen werden, sind aus der Perspektive des Dienstleisters oft kompliziert und langwierig:

> *„Die Community-Effekte dahinter sind natürlich schwierig. In Firmen kriegst du das schön gedeckelt, da gibt es Entscheider und die machen die Wege kurz. In Communities sind die Wege lang, die Software ist dann nachher aber durch alle Flamewars durch und die ist veröffentlicht und im Internet, jeder kann seinen Senf dazugeben, die ist in der Regel besser. In der Regel. Aber diese Abstimmungseffekte machen dann eigentlich die Problematik aus.“* (FS17-IT20-1)

Auch der Linux-Distributor hat seine eigene Roadmap für seine Produkte und die dafür benötigen Personalressourcen. Seine Produkte haben strategisch gewollte und wichtige Überschneidungen mit „MSB“. Andererseits gibt es andere Features von „MSB“, in denen er weder Kompetenz noch Interessen hat, dennoch sind auch diese Bestandteil seines Gesamtproduktes. D.h. die eigenen Entwicklungen können zwar weitgehend unabhängig von der Community vorangetrieben werden (s.u.), das eigene Geschäftsmodell funktioniert aber insgesamt besser, wenn die Entwicklung im

Konsens und in Kooperation mit der Community erfolgt. Daher ist auch der Linux-Distributor von den Problemen und Schwierigkeiten im Planungsprozess betroffen.

Vorfälle, wie der oben bereits skizzierte Patt in der Auseinandersetzung um die weitere Entwicklung der Software, der die weitere Entwicklung blockiert, betreffen insofern beide Unternehmen in ihrem Geschäftsmodell, da sie beide auf eine funktionierende Community angewiesen sind, wie es ein Vertreter von UNI1 formuliert:

> *„Wenn das MSB-Team damals wirklich gesagt hätte, wir stellen MSB-Version A ein und machen nur MSB-Version B, dann hätten wir MSB-A geforkt. Hätten gesagt, wir nennen MSB-A anders und führen es alleine weiter, auch mit irren Verlusten an Mensch und Material. Die anderen hätten dann ihr eignes MSB machen können. Aber die Entscheidung ist zum Glück ausgeblieben.“* (FS17-IT20-1)

Es gilt insofern für beide Unternehmen, dass Leistungen, die kooperativ innerhalb der Community entwickelt werden, den je eigenen Aufwand für Entwicklungen reduzieren. Daher ist der Versuch, die Community strategisch zu beeinflussen, beiden Unternehmensstrategien inhärent. Wie werden im Folgenden rekonstruieren, wie die Unternehmen dieses Ziel zu erreichen versuchen.

7.4.4 Strategische Lösungsansätze der Unternehmen

In beiden Unternehmen haben wir Ansätze identifizieren können, mit den skizzierten Unwägbarkeiten gemeinschaftlicher Governance umzugehen. Die Ansätze werden im Folgenden zwar übergreifend diskutiert, finden sich jedoch in unterschiedlichem Mischungsverhältnissen in den jeweiligen Unternehmen, auf die in den Unterabschnitten genauer eingegangen wird.

7.4.4.1 Beschäftigung von Mitarbeitern, die Hauptentwickler in der Community sind

Die zentrale Möglichkeit, Einfluss auf die Entwicklung der Software und die Entscheidungen in der Community zu nehmen, besteht darin, führende Köpfe der Community als Mitarbeiter im Unternehmen zu beschäftigen. In einigen Fällen sind die Entwickler bereits in dem Unternehmen beschäftigt, wenn sie beginnen in der Community mitzuarbeiten, nicht selten wechseln wichtige Entwickler aus der Community auch zu einem der beiden Unternehmen, die sich in der Community stark engagieren. Beide Unternehmen betreiben eine strategische Personalpolitik, die nicht nur darauf ausgerichtet ist, eigene Mitarbeiter als Hauptentwickler in der Community aufzubauen, sondern auch gezielt Entwickler aus der Community als Mitarbeiter zu gewinnen und einzustellen. So wurde z.B. in IT20 eine Person eingestellt, die eine zentrale und vermittelnde Rolle innerhalb der Community einnahm:

> *„Und das war zum Beispiel extrem hilfreich, dass [Name des neuen Mitarbeiters – PF] bei uns an Bord kam, weil der [Name eines bestehenden Mitarbeiters – PF] z.B. ein echter MSB-A-Verfechter war und sich auch viele Kämpfe geleistet hat, während [Name des*

neuen Mitarbeiters – PF] ein sehr ruhiger und ausgeglichener Kollege, sagte, ja dann wollen wir mal gucken. Und der hat auch viele MSB-A-Themen entwickelt und der hat einen Großteil der Arbeit gemacht, einfach diesen Kompromiss dann nachher zusammen zu stöpseln, während andere Leute dann die Schminkarbeit übernommen haben und [Name eines anderen Mitarbeiters entfernt – PF] z.B. nachher einen Release backen musste und sagte, naja, das machen wir dann mal. Das ist dann wieder ein Beispiel für richtig erfolgreiche Community-Prozesse." (FS17-IT20-1)

Beide untersuchte Unternehmen haben Mitarbeiter, die gleichzeitig Hauptentwickler in der Community sind. Deren persönliche Beiträge zur Entwicklung der Software in der Community sind die zentrale Form der Beteiligung der Unternehmen. Damit tragen sie der gemeinschaftlichen Governance der Community insofern Rechnung, als sie auf der Arbeitsebene über Entwickler kooperieren, statt direkt als Unternehmen in einen Aushandlungsprozess mit der Community einzutreten. Die persönlichen Beiträge der Entwickler entstehen zu wesentlichen Teilen im Rahmen ihrer Arbeitszeit beim Unternehmen und überwiegend im Auftrag des Unternehmens. D.h. die Entwickler agieren im Unternehmen durchaus im Kontext der unternehmensinternen hierarchischen Strukturen.

Dass dies nicht zu dauerhaften, grundlegenden Widersprüchen führt, ist dadurch zu erklären, dass die Beiträge in der Community auf Ergebnissen ihrer Arbeit im Interesse der Wertschöpfung des Unternehmens Zeitspielräume in ihrer Arbeitszeit nutzen können, die mit Kundenaufträgen finanziert sind. D.h. das Unternehmen beauftragt die Entwickler selbst mit bestimmten Entwicklungsarbeiten. Konkret bereiten sie die Arbeitsergebnisse aus dem Unternehmen so auf, dass sie als Beiträge in der Community sinnvoll sind und akzeptiert werden, sie werden in der Community „upstream gebracht". Dabei haben die Unternehmen ein strategisches Interesse daran, dass die Arbeitsergebnisse der Entwickler im Unternehmen so weit wie möglich „upstream gebracht" werden.

„Es ist nicht so, dass wir uns hinsetzen und einfach entwickeln wozu wir Lust und Laune haben. Das können wir vielleicht zu fünf bis zehn Prozent, kann man sowas mal machen. Aber je nach Auftragslage. Es gab auch schon Zeiten, da war mehr Zeit für sowas, Community-Pflege und einfach generelles „MSB"-Voranbringen. Ist in letzter Zeit nicht so gewesen, da haben wir wirklich fast ausschließlich im Kundenauftrag gearbeitet, aber natürlich immer im Sinne des „MSB"-Teams. Also es macht überhaupt keinen Sinn, für einen Kunden zu arbeiten und die Sachen an Upstream, also an „MSB".org vorbei zu entwickeln. Es gibt manchmal den Fall, dass ein Kunde den expliziten Wunsch hat, dass wir eine Erweiterung machen, die nur für ihn proprietär ist. Ist aber in den seltensten Fällen sinnvoll, weil Upstream sich weiterentwickelt und jedes Mal, wenn der Kunde auf eine neue Upstream-Version will, muss seine private Änderung wieder angepasst und so weiter werden. Langfristig erzeugt das nur Kosten und unnötige Arbeit.

> *Viel besser ist es, Sachen, die generell nützlich sind, direkt Upstream zu bringen. Dann haben zwar auch tendenziell alle anderen was davon, andererseits profitiert auch der Kunde davon, dass die Community das Ding weiter pflegt. Es wird automatisch mitgepflegt, es besteht eine Qualitätssicherung, über die man sich nicht mehr kümmern muss, weil es alle testen, sozusagen. […] Das heißt, wir versuchen das immer so zu machen, wenn es sich irgendwie machen lässt, für unsere Kunden […] aber auch im Sinne von „MSB".org die Upstream-Entwicklung, das irgendwie unter einen Hut zu bringen. Manchmal dauert es ein paar Monate bis Sachen, die für einen Kunden gemacht sind, dann wirklich upstream sind. Aber vielmehr in der Regel auch nicht.*" (FS17-IT20-3)

Daher sind die Unternehmen i.d.R. bereit, den Entwicklern (bezahlte) Arbeitszeit einzuräumen, in der sie dies tun. Das grundlegende Prinzip der Arbeitsorganisation beim Dienstleister ist allerdings, dass Kundenaufträge immer vorgehen, d.h. sie werden zunächst abgearbeitet (im Rahmen der Arbeitszeit), erst dann können die Entwickler ihre eigenen Entwicklungen und Projekte auch im Rahmen der betrieblichen Arbeitszeit vorantreiben. Zusätzlich fließt allerdings oft noch ein mehr oder weniger großer Anteil von unbezahlter Arbeit der Entwickler ein. Hier zeigt sich deutlich das Spannungsverhältnis zwischen der hierarchischen Arbeitsorganisation im Unternehmen und den Spielräumen, die die Entwickler haben müssen, um ihre Rolle in der Community spielen zu können. So haben viele der Hauptentwickler auch im Unternehmen eine Position mit (mehr oder weniger) Führungsfunktionen, die ihnen die Abstimmung der unterschiedlichen Anforderungen insofern ermöglicht, als sie in beiden Rollen Entscheidungen selbst verantworten können. D.h. sie können die Arbeit im Unternehmen in einem gewissen Rahmen so organisieren, dass sie hierbei bereits die Interessen der Community und deren interne Prozesse mitdenken und mitberücksichtigen – und umgekehrt. Dies hat im Rahmen der Unternehmenshierarchie natürlich Grenzen: Im Zweifel ist klar, dass für die Arbeit, die im Unternehmen und im Rahmen der Arbeitszeit geleistet wird, die Interessen des Unternehmens Vorrang haben, d.h. Aufträge im Unternehmen werden zuerst abgearbeitet. Wenn hier keine Zeit bleibt für Aufgaben in der Community, bleibt den Entwicklern nur die Verlagerung dieser Tätigkeiten in die Freizeit. D.h. das konkrete Spannungsverhältnis (er)trägt letztlich der Entwickler oder die Anforderungen aus der Community werden auf einen späteren Zeitpunkt verschoben, was zu den bereits erwähnten Unwägbarkeiten im Entwicklungsprozess führt.

Die Mitarbeit von Angestellten der Unternehmen als Hauptentwickler in der Community führt also dazu, dass diese immer in einer Doppelrolle mit zwei unterschiedlichen Orientierungslogiken agieren. Sie sind zum einen den Weisungen der Unternehmen unterworfen, zum anderen sind sie als Teil der Community auch an die dort geltenden Normen und Organisationsformen gebunden. Und schließlich haben sie als Entwickler auch eigene inhaltliche und berufliche Interessen.

Diese doppelten (oder sogar dreifachen) Orientierungsrahmen sind den Beteiligten präsent und müssen im alltäglichen Handeln ausbalanciert werden. Dies gilt für

das Unternehmen genauso wie für die Entwickler selbst. Der Geschäftsführer von IT20 beschreibt diese Konstellation folgendermaßen:

> *„Der einzelne Entwickler hat eine bestimmte Motivation, das MSB-Team hat ein Ziel und das Unternehmen, für das der Entwickler arbeitet, hat auch eine Strategie. Drei unterschiedliche Orientierungen. Und es wäre schön, wenn das parallel ist – ist es natürlich nie […] Oder wenigstens, wenn es ungefähr in die gleiche Richtung geht. Aber manchmal geht es völlig auseinander und dann hat der einzelne Teilnehmer in dieser Community ein Problem. Und dann gibt es Leute wie mich, ich arbeite seit […] Jahren mit dieser Community. Ich bin kein Teil des Entwicklerteams, ich habe ein Firmeninteresse. Ich sehe die Team-Interessen, ich sehe auch die verschiedensten Entwickler-Interessen, aber ich sehe auch noch das Interesse meines Kunden. Also ein bunter Strauß an Interessen."* (FS17-IT20-1)

Als Mitglieder der Community bringen die Entwickler die Beiträge zur Weiterentwicklung der „MSB"-Software unter ihrem eigenen Namen ein und verantworten sie auch selbst:

> *„Wie gesagt, die Patches die wir machen, als Entwickler […], die gehen sowieso alle irgendwie mal upstream (in die „MSB"-Software) oder an den Kunden. Und zwar unter persönlichem Copyright. IT20 an sich verteilt „MSB" ja nicht im Sinne eines GPL-Distributors. Sondern wir machen Patches, die wir an Kunden ausliefern und die wir upstream einbringen."* (FS17-IT20-2)

Die Mitarbeit in der Community setzt in jedem Fall die Bereitschaft der Entwickler voraus, sich zusätzlich einzubringen und dies ggf. auch über die bezahlte Arbeitszeit hinaus in der Freizeit zu tun. Diese Bereitschaft erwächst aus der Zugehörigkeit zur Community, dem gemeinsamen Ziel und auch aus der sozialen Position und Anerkennung, die der Entwickler bzw. die Entwicklerin in der Community erfährt. Auch den Entwicklern ist diese Doppelrolle durchaus präsent, wie folgende Aussage zeigt:

> *„Sagen wir mal so, ich habe immer quasi meinen „MSB"-Team- und meinen IT20-Hut auf. Und auf den Mailinglisten poste ich immer @IT20.de. Das heißt, das ist völlig klar, dass ich von IT20 komme und wenn ich dann irgendwelche schlauen Kommentare abgebe. Gut, wir haben ja auch laut deutschem Gesetz immer unseren Email-Footer, Geschäftsführer, Handelsregister und Telefonnummer, und ich hoffe schon so ein bisschen darauf, dass die Leute, wenn sie nicht weiterkommen, dann irgendwann mal bei uns anrufen. Das ist die Hoffnung. […] Es passiert ganz selten, vielleicht ein Mal im Jahr, dass ich jemanden, der in der Community-Mailingliste eine Frage stellt, tatsächlich direkt anmaile und sage, hier, ich habe jetzt keine Zeit mehr, mich kostenfrei drum zu kümmern, soll ich meinen Vertrieb auf dich loslassen? Das passiert auch, ist aber selten, und natürlich mit unterschiedlichem Erfolg. Klar, das ist sicherlich ein Zielkonflikt. […] Aber wenn jemand quasi gute Patches liefert, die das Projekt weiterbringen, dann hat IT20 letztendlich auch was davon. Dass „MSB" halt weiter benutzt wird und wenn „MSB" tot ist, ist die MSB-Abteilung von IT20 auch tot. Also das ist immer schwierig zu fassen."* (FS17-IT20-2)

Dabei sind der unterschiedliche soziale Kontext und die daraus folgenden Interessenlagen sehr präsent, wie folgende Aussage eines Entwicklers zeigt:

> *„F: Gibt es Regeln, die dazu führen würden, dass, wenn IT20 sich dagegen verhält, zum Beispiel deine Position oder deine Beziehung zu den Personen im MSB-Team gefährdet würde? Also gibt es irgendwie Rücksichtnahmen?*
>
> *Regeln, nein. Die einzige echte Regel die wir haben, ist die GPL. IT20 sollte keine GPL verletzten. Rücksichtnahmen, ja klar. Das gibt es. Dass ich in meiner Rolle einerseits als IT20-Angestellter, andererseits als MSB-Team-Mitglied – dass da hin und wieder mal irgendwelche Interessen nicht ganz kongruent sind, das gibt es definitiv. Und da muss ich dann im Einzelfall gucken muss, wie verhalte ich mich. Ich meine, es ist halt auch immer IT20s ureigenstes Interesse, irgendwie mit MSB Geld zu verdienen. Aus der Software an sich, GPL, kann man kein Geld verdienen, das heißt wir versuchen als IT20 immer wieder, Geschäftsmodelle rund um MSB zu finden. Und da muss man halt im Einzelfall gucken, würde das die Community toll finden, und wenn sie es nicht toll findet, wie groß ist der Schmerz der Community damit? Können wir es uns noch erlauben als IT20? Oder würde das halt irgendwie sehr böse aufstoßen? Muss man im Einzelfall immer gucken. Aber klar, gibt es, natürlich.“* (FS17-IT20-1)

Der Gesprächspartner von IT20 formuliert hier sehr deutlich, dass der Umgang mit community-basierter Governance ein ständiges Ausbalancieren und Reagieren auf die anderen Akteure voraussetzt. Und dass dieser Umgang nicht primär wirtschaftlicher Logik folgen kann, sondern immer die unterschiedlichen – meist nicht wirtschaftlich-rationalen Orientierungen der übrigen Akteure erahnen und in Rechnung stellen muss. Seine direkten Steuerungsmöglichkeiten sind auf das Unternehmen begrenzt und auch hier ist gegenüber den Hauptentwicklern Zurückhaltung angesagt. Der zentrale Mechanismus läuft über die Kontrolle der Ressourcen und natürlich über Vorschläge und Überzeugungskraft.

> *„Also so eine Community ist ein bunter Strauß an Interessen. Das zeichnet ja, das ist ja das, was du da als Überschrift über diese ganze Community schreiben kannst, Multi-Stakeholder, klassisches Multi-Stakeholder-Prinzip. Das heißt, unterschiedlichste Interessenvertreter mit unterschiedlichen Einflusssphären und Machtnutzungsmöglichkeiten. […] Und es gibt bestimmte Faktoren, wie Geld, viel Geld macht unglaublich viel platt. Weil viel Geld auf einem Projekt bedeutet für uns z.B., dass die Entscheidungen alternativlos sind, weil es dann nämlich heißt, willst du das Projekt haben oder nicht? […] Und es gibt dann jede Menge Loyalitäten, die sind personell immer incentiviert oder finanziell oder sonst wie. Und in dieser Gemengelage bewegt man sich.“* (FS17-IT20-1)

7.4.4.2 „Rallying Calls"

Um auf den Entwicklungsprozess der Software in der Community Einfluss zu nehmen, beteiligen sich die Unternehmen in vielfältiger Weise an den Meinungsbildungsprozessen in der Community. Also nicht nur indirekt über die bei ihnen beschäftigten Hauptentwickler, sondern auch durch die Organisation von Konferenzen, Meetings, Workshops zu denen sie die Entwickler aus der Community einladen, auf denen die Entwicklungsperspektiven diskutiert und an gemeinsamen Projekten gearbeitet wird. Selbst Microsoft bietet seit einigen Jahren sogenannte Blogfests und Workshops für die Entwickler an. In diesen Veranstaltungen bringen die Unternehmen Vorschläge für die Weiterentwicklung ein, um andere Entwickler für die Mitarbeit und Unterstützung zu gewinnen.

Die jährlich stattfindenden Entwicklerkonferenzen der Community sind eine wichtige Einflussmöglichkeit der Unternehmen auf die Community, auf die wir in unserer Studie gestoßen sind. Diese Konferenzen sind zum einen wichtig für den direkten und persönlichen Kontakt der Entwickler untereinander, zum anderen finden auf diesen Konferenzen auch wichtige Diskussionen über die weitere strategische Ausrichtung des Projekts statt.

Die Strategie der Unternehmen in Bezug auf die Konferenz kann unter dem Begriff der „Rallying Calls" gefasst werden. Auf dem als Konferenz organisierten Entwicklertreffen gibt es – ganz ähnlich wissenschaftlichen Veranstaltungen – Fachvorträge unterschiedlicher Akteure, auf denen zukünftige technische Probleme und mögliche Lösungsstrategien diskutiert werden. Vortragende sind sowohl Entwickler der Community, aber auch VertreterInnen von Anwenderunternehmen, beteiligten Unternehmen und in den letzten Jahren sogar Microsoft selbst. Das Vorhaben aller Akteure besteht darin, die eigenen Interessen an der weiteren Entwicklung zu präsentieren und möglichst Mitstreiter für die eigenen Projekte und Entwicklungsideen zu gewinnen. Auch auf diese Weise können sich die beteiligten Unternehmen einen Einfluss auf den Fortgang der Entwicklung verschaffen und versuchen, die zukünftige Entwicklung in die gewünschte Richtung zu lenken.

7.4.4.3 Alleingang als Fallback-Lösung

Der dritte Ansatz, den Unternehmen zur strategischen Einflussnahme auf den Entwicklungsprozess verfolgen, ist gleichzeitig der defensivste und lässt sich unter dem Stichwort „Alleingang" fassen. Die oben diskutierten Ansätze, die Entwicklung in die gewünschte Richtung zu lenken, sind zweifelsfrei wichtig in beiden untersuchten Fällen. Aufgrund der skizzierten Unsicherheiten in der Planung und der strategischen Steuerung der Entwicklung, sind jedoch beide Ansätze mit verbleibenden Unsicherheiten für die beteiligten Unternehmen verbunden. In vielen Fällen reagieren beide Unternehmen daher in dringenden und akuten Fällen damit, dass sie wichtige Entwicklungen in Eigenregie betreiben und erst anschließend in die Community zurückspeisen:

> *„Man kann sich auf die Community nicht verlassen. IT20 kann keine Zusage treffen, dass irgendjemand anders in der Community in irgendeinem Zeitrahmen irgendetwas tut. Das tut IT20 nicht. Also entweder wir können das wirklich selber und können ein Angebot abgeben, oder IT20 sagt, das kostet ein halbes Jahr Arbeit, und der Kunde sagt, nein das ist mir zu teuer. Wir können einem Kunden sicherlich sagen, sprich mal den an, vielleicht hat der eine Idee, vielleicht hat der ja schon Patches, irgendwas. Aber IT20 kann ja keine Community-Leistung verkaufen. Sondern wir können nur unsere Leistung verkaufen. Und dass es etwas im MSB-Umfeld gibt, wo wir keine Kompetenz hätten und das rausgeben müssten, das ist noch nicht passiert."* (FS17-IT20-1)

Die eigenständige Weiterentwicklung der OSS erfolgt beim Entwicklungsdienstleister in der Regel aufgrund von Kundenanforderungen. Allerdings betreibt IT20 auch gezielte Akquise von Kundenaufträgen in dem Sinne, dass sie für bestimmte Entwicklungsaufgaben für die Open Source Software aktiv versuchen Kundenaufträge zu generieren. Dies ist in vielen Fällen erfolgreich, hat aber Auswirkungen darauf, was für „MSB" entwickelt wird. Der Dienstleister kann aufgrund seines Geschäftsmodells nur eingeschränkt eine unabhängige Roadmap für die Weiterentwicklung von „MSB" verfolgen.

Für den Linux-Distributor stellt sich das Problem auf andere Weise. Aufgrund des Geschäftsmodells ist IT19 nicht auf Kundenaufträge angewiesen, sondern betreibt eine eigenständige Produktstrategie. Es gibt eigene Entwicklungsprojekte, die zwar an die OSS der Community anknüpfen, aber in ihrer Funktionalität deutlich darüber hinausgehen und auf Alleinstellungsmerkmale ihrer Linux Distribution ausgerichtet sind. Die für das eigene Produkt wichtigen Funktionen der Open Source Software werden von IT19 in Eigenregie entwickelt und erst anschließend in die offene Codebasis integriert. Allerdings findet die eigene Entwicklung in den von uns untersuchten Beispielen meist in enger und offener Kollaboration mit anderen Entwicklern aus der Community statt. Auch aufgrund der Größe des Unternehmens verfügt IT19 über größere finanzielle Reserven als das bei IT20 der Fall ist. Bei dieser Strategie besteht das Risiko vor allem darin, dass die in Eigenregie entwickelten Softwaremodule nicht in das OSS-Produkt übernommen werden.

7.5 Fazit und Ausblick

Die hier vorgestellt Fallstudie hatte zum Ziel, den Zugriff von Unternehmen auf externes Wissen in einem verteilten Innovationsprozess zu analysieren, der im Rahmen einer OSS-Community koordiniert wird. Im Fokus standen dabei der konkrete Austausch von Wissen zwischen Unternehmen und Akteuren der Community im Entwicklungsprozess und der Umgang der Akteure mit dem Spannungsverhältnis, das aus den unterschiedlichen Logiken und Handlungsorientierungen von hierarchischer und gemeinschaftlicher Governance erwächst. Wie eingangs herausgearbeitet, lässt sich Wissenstransfer als komplexes Problem der Neugenerierung von Wissen

im Rahmen der gemeinsamen sozialen Praxis beschreiben. Wie betont wurde, beinhaltet eine solche Neugenerierung aus verteilten Wissensbeständen (auch als Rekontextualisierung bezeichnet) mehr als das Teilen expliziter Wissensbestandteile. Vielmehr erfordert eine erfolgreiche Rekontextualisierung von Wissen auch den Zugang zu impliziten, oft erfahrungsbasierten Formen von Wissen, die in einer gemeinsamen Praxis geteilt werden können.

Die spezifische Frage, die anhand der Fallstudie der Kollaboration zwischen Unternehmen und einer OSS-Community beantwortet werden sollte, war also die Frage, welche spezifische Praxis des Wissenstransfers die OSS-Community ermöglicht, welche (Steuerungs-)Probleme daraus für die beteiligten Unternehmen resultieren und welche Strategien zur Lösung die Unternehmen entwickeln.

Die Untersuchung konnte rekonstruieren, dass die Community wesentliche Eigenschaften aufweist, die einen erfolgreichen Transfer nicht nur expliziten, sondern auch impliziten Wissens fördern. Neben der technischen Infrastruktur, die für OSS-Communities typisch ist, waren es vor allem die für Gemeinschaften typischen sozialen Mechanismen einer gemeinsamen kollektiven Identität und Zielsetzung, der „Institutionalisierung des Kollektiven" (Dolata & Schrape 2014) und der internen Differenzierung und Organisierung, die für die soziale Praxis innerhalb der Community ausschlaggebend waren. Wie sich im weiteren Verlauf der Untersuchung zeigte, waren dieselben Merkmale von Gemeinschaften, die den Wissenstransfer positiv unterstützten, gleichzeitig auch die Quelle von Steuerungsproblemen für die beteiligten Unternehmen. Gemeinschaften beruhen auf selbstorganisierter und freiwilliger Kooperation und stehen dadurch in Konflikt mit der hierarchischen und an den eigenen Unternehmenszielen orientierten internen Governance der beteiligten Unternehmen. Für die Unternehmen bedeutet dies, dass sie bei der Verfolgung ihrer eigenen Ziele an die oftmals langwierigen und komplizierten Aushandlungsprozesse in der Community gebunden sind, was die zeitliche und strategische Steuerung des Entwicklungsprozesses erschwert.

Unsere Ergebnisse bestätigen damit z.T. die Ergebnisse von Dobusch & Quack (2011) insofern, als dass auch wir zu dem Schluss kommen, dass Organisationen die Gemeinschaften, auf denen sie aufbauen, nur sehr unzureichend steuern können:

> *„In beiden Fällen zeigt die Analyse, dass Organisationen die Entwicklung der relevanten Gemeinschaften von Beitragenden nicht im engeren Sinne steuern, sondern diese nur indirekt durch das Management der Grenzbeziehungen beeinflussen können."* (Dobusch & Quack 2011)

Allerdings zeigen unsere Ergebnisse im Gegensatz zu denen von Dobusch & Quack, dass es Unternehmen durchaus gelingen kann, über das reine Management der Grenzbeziehungen hinaus strategischen Einfluss auf die Communities zu nehmen. Mit strategischer Personalrekrutierung, Rallying Calls innerhalb der Community und der Fallback-Option des Alleingangs wurden drei Ansätze diskutiert, auf die Unternehmen in unserem Fall zurückgreifen. Bei aller Unsicherheit, die diese Ansätze nach wie vor beinhalten, stellen sie doch Möglichkeiten für die Unternehmen bereit,

auf den Entwicklungsprozess und die strategische Ausrichtung der Gemeinschaft Einfluss zu nehmen. Der Grund für diesen unterschiedlichen Befund liegt aus unserer Sicht in dem Unterschied zwischen nicht-kommerziellen und kommerziellen Organisationen (Unternehmen) und dem besonderen Mix der Governance-Formen begründet. Die von Dobusch & Quack untersuchten Organisationen sind gewissermaßen die formalen Organisationen der dahinterstehenden Gemeinschaften und versuchen, deren Anliegen mit anderen Akteuren im Feld (anderen Organisationen) zu vermitteln. In unserem Fall handelt es sich jedoch um ökonomische Akteure, die eigene, klar von denen der Community zu unterscheidende, wirtschaftliche Interessen verfolgen und die intern hierarchisch organisiert sind. Die Unternehmen stellen wichtige Personalressourcen für die Community zur Verfügung, über die sie durch das Arbeitsverhältnis (wie auch immer eingeschränkte) hierarchische Weisungs- und Kontrollmöglichkeiten haben. Dies löst – wie wir zeigen konnten – die Steuerungsproblematik nicht, aber es befördert einen stetigen Aushandlungsprozess zwischen der Community und den Unternehmen, in dem letztere ihren Einfluss geltend machen können. Kennzeichnend für den Typ der Community-geführten OSS-Projekte ist allerdings, dass die Unternehmen nicht direkt in die internen Entscheidungsprozesse und Strukturen der Community steuernd eingreifen können. Der besondere Mix der Governance-Formen beruht hier darauf, dass die jeweiligen internen Governancemechanismen der Community auf der einen Seite und des Unternehmens auf der anderen Seite unabhängig voneinander gültig bleiben, sie sind gewissermaßen komplementär.

Wir haben es hier also mit einem Mix aus gemeinschaftlicher und hierarchischer Governance zu tun, bei dem die unterschiedlichen Governancemechanismen unterschiedliche Funktionen erfüllen und so auch von den Akteuren (strategisch) eingesetzt werden. Die Open Source Community als intern gemeinschaftlich organisierte Governance mit entsprechenden Koordinationsmechanismen wird für den Austausch und die Integration von Wissen und Entwicklern (als Person und Wissensträger) im Kontext des gemeinschaftlich organisierten Entwicklungsprozesses genutzt. Das eigenständige institutionelle Setting der Community bietet einen überbetrieblichen Rahmen für die Integration der Beiträge aus den verschiedenen involvierten Unternehmen. Die Community koordiniert auf überbetrieblicher Ebene die verteilte Innovation, die offen ist für heterogene Akteure und verbreitet das Produkt als kollektives Gut (ähnlich argumentieren Gulati, Puranam & Tushman 2012 in Bezug auf die Herausbildung von Metaorganisationen für die Koordination von verteilten Innovationen).

Im Gegenzug bietet die strategische Beteiligung der Unternehmen der Community den Zugang zu Personalressourcen, über die die Community selbst nicht verfügt. Der volatile, gemeinschaftliche Innovationsprozess kann durch diese hierarchisch gesteuerten Personalressourcen der Unternehmen nachhaltig gesichert und stabilisiert werden. Allerdings erzeugt der Zugriff auf Personalressourcen der Unternehmen gleichzeitig auch Risiken für die unabhängige Entwicklung der Open Source und eine spezifische Abhängigkeit vom Unternehmen.

Die Unternehmen sind intern hierarchisch organisiert, mit Arbeitsverhältnissen und innerbetrieblichen Planungs- und Steuerungsprozessen, denen auch die Entwickler unterliegen. Allerdings bringt die Externalisierung der Koordination des verteilten Innovationsprozesses an die Community Steuerungsprobleme für die Unternehmen und eine spezifische Abhängigkeit von der Open Source Community mit sich.

Die Entwickler finden sich gewissermaßen an der Schnittfläche der beiden Governance-Formen. Sie agieren in dem Spannungsfeld zwischen beiden Handlungsorientierungen. Ihre Doppelrolle ist ein Schlüssel für das Verständnis dieses spezifischen Mix aus gemeinschaftlicher und hierarchischer Governance.

Mit der Untersuchung eines Falles beruhen unsere Ergebnisse selbstverständlich auf einem begrenzten empirischen Material. Dies ist vor allem vor dem Hintergrund der Varianz von OSS-Communities kritisch zu reflektieren. Wie Schrape (2015) herausarbeitet, gibt es eine breite Varianz an Communities, die sich besonders im Hinblick auf die in ihnen wirksamen Koordinationsmuster (hierarchisch/horizontal) und ihre Abhängigkeit von etablierten Unternehmen voneinander unterscheiden. Unsere Ergebnisse zeigen in dieser Hinsicht, dass aus einer Nähe zu Unternehmen und dem Umstand, dass ein Großteil der Entwicklung der Gemeinschaft von Unternehmen direkt oder indirekt (über die bereitgestellten Entwickler) finanziert wird, nicht direkt auf hierarchischen Einfluss geschlussfolgert werden darf. Die Institutionen und Praxen der Community können auch in diesem Fall eine eigenständige Ordnung darstellen, die der hierarchischen Governance innerhalb der Unternehmen Grenzen setzt. Allerdings ist zu erwarten, dass dieser Konflikt zwischen der eher horizontalen (gemeinschaftlichen) und der hierarchischen Governance (innerhalb der Unternehmen) umso stärker ist, je stärker Communities eine eigenständige gemeinschaftliche Institutionalisierung durchlaufen haben. Unsere Ergebnisse legen den Schluss nahe, dass, je stärker die Strukturen und Prozesse der Communities in eigenständiger Weise verfasst sind, desto größer werden die Konflikte zwischen der internen hierarchischen Governance der Unternehmen und der Governance der Communities sein und desto größere Anpassungen werden von den beteiligten Unternehmen erzwungen werden.

Unsere Ergebnisse verweisen damit auf ein interessantes Spannungsfeld zwischen zwei verschiedenen Ordnungsmustern in kollaborativen Innovationsprojekten. Auch wenn OSS-Communities mittlerweile in der proprietären Softwareindustrie zur normalen Praxis gehören und nicht mehr als Vorbote revolutionärer Umwälzungen des Modus der Softwareproduktion angesehen werden können, wie Schrape (2015) zu Recht hervorhebt, ist die Einbindung von Community-basierter Wissensproduktion in kommerzielle Wertschöpfungsprozesse damit keineswegs trivialisiert worden, sondern beinhaltet nach wie vor z.T. erhebliche Herausforderungen für die beteiligten Unternehmen. Und auch wenn OSS und proprietäre Softwareproduktion nicht notwendigerweise als sich ausschließende Arten der Softwareproduktion angesehen werden müssen, erfordert die erfolgreiche Integration doch durchaus orga-

nisatorische und personalpolitische Anpassungsleistungen der Unternehmen. Unsere Ergebnisse verweisen damit auf weiteren Forschungsbedarf an dieser Schnittstelle zwischen Community-basierter und proprietärer Softwareentwicklung.

7.6 Literatur

Berger, P. L. & Luckmann, T. (1984): *Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit.* Frankfurt a.M.: Fischer Taschenbuch Verlag.

Dahlander, L. & Magnusson, M. G. (2005): Relationships between open source software companies and communities: Observations from Nordic firms. In: *Research Policy,* 34(4), S. 481–493.

David, P. A. & Shapiro, J. S. (2008): Community-based production of open-source software: What do we know about the developers who participate? In: *Information Economics and Policy,* 20(4), S. 364–398.

Dobusch, L. & Quack, S. (2011): Interorganisationale Netzwerke und digitale Gemeinschaften: Von Beiträgen zu Beteiligung? In: *Managementforschung,* 21, S. 171–213.

Dolata, U. & Schrape, J.-F. (2014): Kollektives Handeln im Internet. Eine akteurtheoretische Fundierung. In: *Berliner Journal für Soziologie,* 24(1), S. 5–30.

Giuri, P., Rullani, F. & Torrisi, S. (2008): Explaining leadership in virtual teams: The case of open source software. In: *Information Economics and Policy,* 20 (4), S. 305–315.

Gläser, J. (2006): *Wissenschaftliche Produktionsgemeinschaften die soziale Ordnung der Forschung.* Frankfurt am Main [u.a.]: Campus-Verlag.

Gläser, J. (2007): Gemeinschaft. In: A. Benz, S. Lütz, U. Schimank & G. Simonis (Hrsg.): *Handbuch Governance – theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder.* Wiesbaden: VS Verlag, S. 82–92.

Gulati, R. Puranam, P. & Tushman, M. (2012): Meta-organization design: rethinking design in interorganizational and community contexts. In: *Strategic Management Journal* 33, S. 571–586.

Heidenreich, M. (1995): *Informatisierung und Kultur – Die Einführung und Nutzung von Informationssystemen in italienischen, französischen und westdeutschen Unternehmen.* Wiesbaden: VS Verlag.

Heidenreich, M. (2003): Die Debatte um die Wissensgesellschaft. In S. Böschen & I. Schulz-Schaeffer (Hrsg.): In: *Wissenschaft in der Wissensgesellschaft.* Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 25–55.

Hollingsworth, J. R. (2000): Doing institutional analysis: implications for the study of innovations. In: *Review of International Political Economy,* 7(4), S. 595–644.

Hollingsworth, J. R. & Boyer, R. (1997): Coordination of economic actors and social systems of production. In J. R. Hollingsworth & R. Boyer (Hrsg.): *Contemporary capitalism – the embeddedness of institutions*. Cambridge: Cambridge University Press, S. 1–47.

Krogh, G. v. (2011): Knowledge Sharing in Organizations: The Role of Communities. In: M. Easterby-Smith & M. A. Lyles, (Hrsg.): *Handbook of Organizational Learning & Knowledge Management*. West Sussex: Wiley, S. 403–433.

Lange, M. (2009): *Interoperability and Microsoft: Then and Now*. SSRN eLibrary.

Mateos-Garcia, J. & Steinmueller, W. E. (2008): The institutions of open source software: Examining the Debian community. In: *Information Economics and Policy,* 20(4), S. 333–344.

O'Mahony, S. (2007): The governance of open source initiatives: what does it mean to be community managed? In: *Journal of Management & Governance,* 11(2), S. 139–150.

O'Mahony, S. & Lakhani, K. R. (2011): Organizations in the Shadow of Communities. In: *Harvard Business School Working Paper,* No. 11–131.

Polanyi, M. (1985): *Implizites Wissen*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Schrape, J.-F. (2015): Open Source Softwareprojekte zwischen Passion und Kalkül. *SOI Discussion Paper 2015–02*. Stuttgart: Universität Stuttgart.

Streeck, W. & Schmitter, P. C. (1985): Community, Market, state – and associations? The prospective contribution of interest governance to social order. In: W. Streeck & P.C. Schmitter (Hrsg.): *Private Interest Government – Beyond Market and State*. London: Sage, S. 1–29.

Tsoukas, H. (1996): The firm as a distributed knowledge system: a costructionist approach. In: *Strategic Management Journal,* 17 (Winter Special Issue), S. 11–25.

Von Hippel, E. (2005): *Democratizing Innovation.* Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Wenger, E. (2000): Communities of Practice and social learning systems. In: *Organization,* 7(2), S. 225–246.

West, J. & Gallagher, S. (2006): Challenges of open innovation: the paradox of firm investment in open-source software. In: *R&D Management,* 36(3), S. 319–331.

West, J. & Lakhani, K. R. (2008): Getting Clear About Communities in Open Innovation. In: *Industry and Innovation,* 15(2), S. 223–231.

West, J. & O'Mahony, S. (2005): Contrasting Community Building in Sponsored and Community Founded Open Source Projects. In *System Sciences, 2005. HICSS '05. Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on, 03–06 Jan. 2005* (S. 196c).

West, J. & O'Mahony, S. (2008): The Role of Participation Architecture in Growing Sponsored Open Source Communities. In: *Industry and Innovation,* 15(2), S. 145–168.

Wiesenthal, H. (2005): Markt, Organisation und Gemeinschaft als „zweitbeste" Verfahren sozialer Koordination. In W. Jäger & U. Schimank (Hrsg.) In: *Organisationsgesellschaft*: Wiesbaden: VS Verlag, S. 223–264.

Windeler, A. (2012): Kooperation und Konkurrenz in Netzwerken. Theoretische Uberlegungen zur Analyse des Strukturwandels der Arbeitsorganisation. In: C. Schilcher, M. Will-Zocholl & M. Ziegler (Hrsg.): *Vertrauen und Kooperation in der Arbeitswelt*. Wiesbaden: VS Verlag, S. 23–50.

8. Die soziale Konstruktion einer Branche in kollaborativen Innovationsprozessen

Martin Heidenreich und Jannika Mattes

8.1 Einleitung: Branchen als soziale Felder

Innovationen werden nicht nur von durchsetzungsstarken Unternehmern, von spezialisierten F&E-Abteilungen, von Start-ups oder von Forschungsinstituten hervorgebracht. In erheblichem Umfang sind sie das Ergebnis der Zusammenarbeit unterschiedlichster betrieblicher, wissenschaftlicher und politischer Akteure (Unternehmen, Forschungseinrichtungen, öffentliche Stellen). In verteilten Innovationsprozessen werden heterogene Kompetenzen aus verschiedenen Unternehmen, Branchen, Disziplinen und beruflichen Kontexten kombiniert (Powell & Snellman 2004). Die Koordination solcher Innovationsprozesse ist sehr voraussetzungsvoll. Die Transaktionskostentheorie arbeitet heraus, dass diese Herausforderungen mit organisatorischen, marktlichen, netzwerkartigen und gemeinschaftlichen Koordinierungsformen angegangen werden können (vgl. Hollingsworth 2000; Wittke et al. 2012). Weiterhin sind kooperative Innovationsprozesse sozial eingebettet, das heißt, sie werden von dem gesellschaftlichen Umfeld der Unternehmen geprägt (vgl. Mattes & Heidenreich 2012). Insbesondere nationale und regionale Innovationssysteme (Nelson 1993; Cooke et al. 2004; Heidenreich & Koschatzky 2011), aber auch lokale, berufliche und disziplinäre Kulturen erweisen sich dabei als wichtige gesellschaftliche Kontexte.

Eine besonders wichtige Arena für die gesellschaftliche und institutionelle Einbettung wirtschaftlicher Beziehungen ist die Branche. Eine Branche ist viel mehr als eine statistische Kategorie, die Mitglieder eines Wirtschaftsverbandes oder die Gesamtheit der Unternehmen mit ähnlichen Produkten, Vormaterialien oder Technologie zusammenfasst. Eine Branche ist ein soziales Feld, das durch einen gemeinsamen Markt und einen ähnliche technologische Basis, durch berufliche und soziale Beziehungen, eine gemeinsame Interessenvertretung, ähnliche Produktions-, Innovations- und Marketingstrategien und manchmal durch branchenspezifische Berufsbilder gekennzeichnet ist. Ein solches soziales Feld entsteht in der Zusammenarbeit und dem Wettbewerb zwischen Unternehmen; es wandelt sich angesichts neuer Herausforderungen und Chancen und es mag angesichts radikaler wirtschaftlicher und technischer Veränderungen manchmal auch an seine Grenzen stoßen oder in einer neuen Branche aufgehen. Auch unterscheidet sich der Grad der technologischen und sozialen Schließung verschiedener Branchen: Die Windenergiebranche ist sicherlich stärker abgeschlossen als die IT-Industrie, da IT-Technologien auch in anderen Branchen eine zentrale Rolle spielen.

Die branchenspezifischen Organisationsformen technologischer Innovationen stehen im Zentrum des Konzepts sektoraler Innovationssysteme, das Malerba (2005) vorgeschlagen hat. Diese Systeme sind durch ihre Akteure und Netzwerke, ihre Technologien und Wissensbestände und ihre Institutionen gekennzeichnet. Ein sektorales Innovationssystem ist das Ergebnis der Macht- und Austauschbeziehungen, der Interpretationen und der Regelungen, die die individuellen und kollektiven Akteure in einer Branche entwickelt haben. Malerba (2005, S. 76) beschreibt die Dynamik sektoraler Innovationssysteme in einer evolutionstheoretischen Perspektive, d. h. als Prozess der „variety creation and selection […] in products, technologies, firms, institutions as well as strategies and behaviour."

In diesem Beitrag soll die soziale Konstruktion einer Branche in verteilten Innovationsprozessen analysiert werden. In verteilten Innovationsprozessen bilden sich branchenspezifische Technologie- und Wissensbestände, Beziehungen zwischen den Akteuren einer Branche und branchentypische Regeln und kulturelle Muster heraus. Branchen sind somit das Ergebnis sozialer Schließungsprozesse – und diese Schließungsprozesse erfolgen auch in kollaborativen Innovationsprozessen. Während die bisherigen Kapitel betont haben, wie Innovation in kollaborativen Projekten entsteht, rückt dieses Kapitel die gesellschaftliche Einbettung dieser Projekte und deren Beitrag zur Entstehung eines kohärenten Sektors in den Mittelpunkt.

Um die soziale Konstruktion einer Branche in verteilten Innovationsprozessen zu illustrieren, stützen wir uns auf Fallstudien in der Windenergieindustrie, einer – auch im Vergleich zur IT-Branche – relativ neuen Branche (Simmie 2012), die sich daher gut für die angestrebte dynamische Perspektive eignet.[1] Wir erwarten in dieser

[1] Angesichts der erheblichen technologischen, organisatorischen und institutionellen Unterschiede zwischen der von kleineren und mittleren Unternehmen dominierten Onshore-Industrie und der kapitalintensiven Offshore-Industrie ist es manchmal sinnvoll, zwischen diesen beiden Teilsektoren zu unter-

Branche systematische Unterschiede zu den Entwicklungsmustern in älteren Branchen wie etwa in dem verwandten Stahl- oder Maschinenbau, da sich wesentliche Momente dieser Branchen schon im 19. Jahrhundert herausgebildet haben. Wir analysieren den Beitrag vernetzter Innovationsprozesse zur Herausbildung der Windenergieindustrie in den drei von Malerba (2005) benannten Dimensionen eines sektoralen Innovationssystems (auch wenn wir diese Dimensionen leicht reformulieren werden): Erstens tragen Innovationsprozesse zur Herausbildung branchenspezifischer Akteure und Netzwerke bei. Dies bezieht sich insbesondere auf branchenspezifische Kooperations- und Machtbeziehungen, die Fligstein (2001) als „Kontrollkonzeptionen" (conceptions of control) bezeichnet hat. Zweitens tragen Innovationsprozesse zur Herausbildung und Konsolidierung branchenspezifischer Wissensbestände und technologischer Grundlagen bei. Diese Wissensbestände entstanden in erheblichem Maße durch die „Übersetzung" von Technologien aus anderen Kontexten und Branchen in branchenspezifische Kompetenzen, Regeln und Praktiken. Dies verweist auch auf soziale und technologische Verriegelungsprozesse, in denen mögliche technologische Trajektorien ausgewählt und stabilisiert und andere nicht mehr verfolgt werden (Dosi 1982). Drittens tragen Innovationsprozesse zur Entstehung branchenspezifischer Regeln und Normen bei. Beispiele hierfür sind die technologischen Normen und professionellen Standards, die sich etwa in der Zusammenarbeit mit externen Zertifizierungsstellen und Ausbildungseinrichtungen entwickeln. Da die gesellschaftliche Akzeptanz einer Großtechnologie wie der erneuerbaren Energie im 21. Jahrhundert zentral für deren Entwicklung ist, muss die Branche auch den artikulierten Erwartungen der Öffentlichkeit entsprechen.

Im Folgenden werden wir das Konzept sektoraler Innovationssysteme vorstellen und vorschlagen, diese als sektorale Felder zu verstehen, die ähnlich wie andere Institutionen in einer regulativen, einer kognitiv-kulturellen und einer normativen Dimension analysiert werden können (2). Anschließend rekonstruieren wir die Entwicklung und Konsolidierung der Windenergiebranche in diesen drei Dimensionen auf der Grundlage von Fallstudien über verteilte Innovationsprojekte in dieser Branche (3). Hierdurch soll gezeigt werden, dass die Entwicklung und schrittweise Konsolidierung eines sektoralen Entwicklungspfads in kollaborativen Innovationsprozessen erfolgt – insbesondere durch die Konsolidierung zwischenbetrieblicher Machtbeziehungen, die Herausbildung branchenspezifischer Wissensbestände und Technologien und durch die Festlegung technologischer und ökologischer Normen.

scheiden. Alternativ analysiert das Prognos-Institut (2015, S. 24) die Energiewirtschaft als Querschnittbranche. Diese sei durch Produkte oder Dienstleistungen gekennzeichnet, die „unmittelbar oder mittelbar der Versorgung von Endverbrauchern mit Strom, Fernwärme, Brenn- und Kraftstoffen sowie Energiedienstleistungen dienen". Eine solche Definition hebt auf Wertschöpfungsketten ab und blendet damit die technologische und institutionelle Basis einer Branche aus. Diese Basis steht hier im Mittelpunkt.

8.2 Macht, Wissen und Normen: Der analytische Rahmen

Innovationen können definiert werden als „new creations of economic significance of a material or intangible kind. They may be brand new but are more often new combinations of existing elements." (Edquist 2001, S. 219) Die Kombination von heterogenem Wissen wird durch Regeln und soziale Praktiken ermöglicht, die die Unsicherheit und Risiken von Innovationsprozessen verringern. Auf diese institutionelle Dimension von Innovationsprozessen zielt das Konzept der Innovationssysteme ab. Innovationssysteme werden definiert als „a set of distinct institutions which jointly and individually contribute to the development and diffusion of new technologies and which provides the framework within which governments form and implement policies to influence the innovation process" (Metcalfe 1995, S. 38). Solche Innovationssysteme können auf territorialer, organisatorischer oder sektoraler Grundlage entstehen.

In den letzten Jahrzehnten hat sich die Aufmerksamkeit der Innovationsforscher vor allem auf räumlich konzentrierte Innovationssysteme gerichtet, beispielsweise auf lokale innovative Milieus, auf kreative Städte sowie regionale, nationale oder sogar europäische Innovationssysteme (Nelson 1993; Cooke et al. 2004; Heidenreich & Koschatzky 2011) Solche räumlich definierten Innovationssysteme verweisen auf die Bedeutung sozialer und institutioneller Kontexte, etwa benachbarte Unternehmen, politische Akteure, staatliche Forschungs- und Entwicklungszentren, Schulen und Bildungseinrichtungen, Wirtschaftsverbände und Gewerkschaften, die in der Regel auch auf territorialer Basis organisiert sind. Allerdings geht dieser Fokus auf die Bedeutung von Raum für Innovationssysteme vielfach mit der Vernachlässigung anderer Formen der Strukturierung technischen Wissens einher.

Ein Beispiel für ein nichtterritoriales Innovationssystem ist die Branche, die in der Regel durch ähnliche Produkte oder Dienstleistungen gekennzeichnet ist (Scott 2001, S. 83). Branchen prägen den Wettbewerb zwischen Unternehmen; sie gehen mit der Aufteilung in Teilmärkte einher; sie sind ein zentraler Fokus von Innovationsvorhaben, Forschung und Entwicklung und Fortbildungsmaßnahmen; sie stehen im Mittelpunkt von Berufs- und Wirtschaftsverbänden; und sie beruhen oft auf einer gemeinsamen Technologie, die die Entstehung, die Entwicklung, die Reife und den Niedergang einer Branche begleitet. Selbst wenn es keine eindeutige Definition von Branchen bzw. Wirtschaftszweigen gibt – sie können durch ihre Inputfaktoren (Landwirtschaft, Metallindustrie, Wind), ihre Produktionstechnik (Gießereien, IT-Industrie) oder ihre Ergebnisse (Bekleidungsindustrie, Energiewirtschaft) definiert werden[2] –, sind sie unerlässlich für die Strukturierung wirtschaftlicher Aktivitäten

[2] Es gibt kein eindeutiges Kriterium für die Definition eines Wirtschaftszweigs. In der internationalen Standardklassifikation für Wirtschaftszweige (ISIC) erläutert die UN (2008), dass die Grundsätze und Kriterien für die Definition eines Wirtschaftszweigs „are based on the inputs of goods, services and factors of production; the process and technology of production; the characteristics of outputs; and the use to which the outputs are put".

oberhalb der Unternehmensebene. Die Organisationssoziologie hat mehrere Konzepte vorgeschlagen, um die aufgabenspezifischen und allgemeineren gesellschaftlichen Umwelten von Organisationen zu erfassen – etwa das Konzept der organisatorischen Domänen (Thompson 1967), den Begriff der gesellschaftlichen Sektoren (Scott & Meyer 1991), den der organisatorischen Felder (DiMaggio & Powell 1983), der organisierter sozialer Räume oder den Begriff der sozialen Felder.

Branchen wurden zunächst durch aufgabenspezifische organisatorische Umwelten definiert, d.h. durch ähnliche Produkte, Märkte oder Dienstleistungen (Thompson 1967, S. 26). Neuere Definitionen haben eher die Rolle von Akteuren in den Mittelpunkt gestellt und organisatorische Felder durch Schlüssellieferanten, Verbraucher, Regulierungsbehörden und Organisationen definiert, die ähnliche Dienstleistungen oder Produkte herstellen (DiMaggio & Powell 1983, S. 148). Aktuelle Ansätze gehen über diese aufgabenspezifischen und akteurszentrierten Umweltkonzepte hinaus und richten die Aufmerksamkeit auf institutionalisierte Praktiken (Scott 2001).

Dies gilt insbesondere für das Konzept der sektoralen Innovationssysteme (SIS)[3], das zentrale Erkenntnisse der eben skizzierten Diskussion aufnimmt. Dieses Konzept betont die soziale Konstruktion, die (in der Regel) pfadabhängige Entwicklung und die Machtkämpfe in Branchen, die in der Regel von etablierten Unternehmen beherrscht werden und deren Strukturen und Grenzen von Pionierunternehmen und anderen Akteuren in Frage gestellt werden. Malerba (2005) zufolge ist ein sektorales Innovationssystem durch die folgenden drei Elemente gekennzeichnet: (1) Durch Akteure und Netzwerke, wie beispielsweise Unternehmen, Aufsichtsbehörden, Universitäten, Forschungszentren, Schulen, Finanzinstitute oder Wirtschaftsverbände, (2) durch eine gemeinsame Wissensbasis, die sich z.B. in Technologien niederschlägt, und (3) durch Institutionen wie Gesetze, technologische Standards und gesellschaftliche Normen, die die Vorgehensweise und die Beziehungen innerhalb der Branche und zwischen der Branche und ihrer Umwelt regeln. Im Vergleich zu bisherigen Ansätzen betont das Konzept der sektoralen Innovationssysteme außerdem die Bedeutung von Wissen und Technologien und die Rolle von Institutionen. Daher ist es gut geeignet, um die sektorspezifischen Implikationen verteilter Innovationsprozesse zu analysieren.

Auch wenn die Unterscheidung von Akteuren, Wissen und Institutionen intuitiv überzeugend ist, so können einige Aspekte des SIS-Konzeptes theoretisch geschärft werden. So überzeugt beispielsweise nicht die Unterscheidung von Wissen und Technologie einerseits (die als institutionalisierte Praktiken angesehen werden kön-

[3] Malerba (2005, S. 65) definiert einen Sektor als „a set of activities which are unified by some related product groups for a given or emerging demand and which share some basic knowledge […] Sectoral systems of innovation have a knowledge base, technologies, inputs and a (potential or existing) demand. They are composed of a set of agents carrying out market and non-market interactions for the creation, development and diffusion of new sectoral products. These agents are individuals and organisations […].“

nen) und Institutionen andererseits. Die zweite und dritte Dimension des SIS-Konzeptes sind somit nicht trennscharf. Weiterhin verweist die erste Dimension, das Akteurskonzept, auf die Dynamik von SIS – was für die zeitliche Dimension von SIS und somit für eine explizite Berücksichtigung institutionellen Wandels spricht. Insofern kann es hilfreich sein, die Erkenntnisse des SIS-Ansatzes im Kontext eines allgemeineren institutionellen Ansatzes zu verorten. In Anlehnung an neo-institutionalistische Ansätze schlagen wir daher vor, SIS als eine besondere Art sozialer oder strategischer Handlungsfelder zu verstehen (Fligstein & McAdam 2011). Zum anderen schlagen wir in Anlehnung an Scott (2001) vor, regulative, normative und kognitive Dimensionen sektoraler Praktiken zu unterscheiden, so dass SIS als ein dynamisches Handlungsfeld gesehen werden können, dessen Strukturen auf nicht-identische Weise durch individuelle und organisatorische Akteure reproduziert wird (Emirbayer & Mische 1998). Auf der Grundlage dieser Überlegungen werden wir das Konzept der SIS von Malerba mit Hilfe von Scotts institutionellen Logiken systematisieren, wozu drei grundlegende Überlegungen notwendig sind:

Erstens sollen SIS als eine spezifische Form eines strategischen Handlungsfelds verstanden werden. Dieses Konzept wurde von Fligstein & McAdam (2011, S. 3) vorgeschlagen. Sie erläutern es als „a meso-level social order where actors […] interact with knowledge of one another under a set of common understandings about the purposes of the field, the relationships in the field (including who has power and why), and the field's rules." Der Hinweis auf Akteure und Netzwerke („relationships"), Wissen („knowledge") und Institutionen („field's rules") legt nahe, dass ein SIS durchaus als spezifisches strategisches Handlungsfeld auf der Grundlage ähnlicher Produkte und Dienstleistungen und eines gemeinsamen Pools von Wissen und Technologien definiert werden kann.

Zweitens kann ein SIS durch eine regulative, eine kulturell-kognitive und eine normative Dimension charakterisiert werden (vgl. Scott 2001, S. 77).[4] Bei Malerba bezieht sich der Institutionenbegriff nur auf die normative Dimension eines SIS, während institutionalisierte Praktiken u. a. jeweils regulatorische, normative und kulturell-kognitive Dimensionen haben. Während Malerba – ähnlich wie Beckert (2010) – für einen spezifischen Institutionenbegriff plädiert, präferieren wir somit in Anlehnung an Scott einen breiter gefassten Institutionenbegriff, um die drei Dimensionen eines SIS mit ähnlichen Kategorien (Konsolidierungs- und Schließungsprozesse, Pfadabhängigkeiten, institutioneller Wandel …) zu analysieren. Die regulative

[4] Diese drei Dimensionen institutioneller Ordnungen wurden von Scott (2001, S. 77) vorgeschlagen. Die jeweilige Grundlage für ein Handeln entsprechend der gesellschaftlichen Regeln sind Zweckmäßigkeit bzw. Zwang, soziale Verpflichtungen und als selbstverständlich unterstellte Handlungs- und Denkmuster. Dies erläutert er wie folgt: „Economists view individuals and organizations that conform to rules as pursuing their self-interests, as behaving instrumentally and expediently. The primary mechanism of control […] is coercion. Force, fear, and expedience are central ingredients of the regulatory pillar […] Norms specify how things should be done; they define legitimate means to pursue valued ends […] A cultural-cognitive conception of institutions stresses the central role played by the socially mediated construction of a common framework of meaning."(Scott 2001, S. 53; 55; 58)

Dimension eines SIS, auf die Malerba mit „Akteuren und Netzwerken" abzielt, bezieht sich auf die strategische Verfolgung eigener Interessen, auf Macht und Zwang. Diese regulative Dimension bezieht sich auf die Wechselwirkungen zwischen den Strategien von Akteuren und den Machtstrukturen, die ein soziales Feld bestimmen. Fligstein (2001) bezeichnet diese Machtstrukturen als „Kontrollkonzeptionen": „Conceptions of control reflect market-specific agreements between actors in firms on principles of internal organization […], tactics for competition or cooperation […], and the hierarchy or status ordering of firms in a given market." (Fligstein 2001, S. 35) Sektorale Kontrollkonzeptionen dokumentieren sich in der Rolle von Verhandlungen, Macht- und Austauschbeziehungen zwischen dominanten und dominierten Akteure. Die kulturell-kognitive Dimension bezieht sich auf branchenspezifische Wissensbestände, Technologien und Leitbilder. Gerade in neu entstehenden Sektoren ist die Verwendung und Anpassung von Technologien und Praktiken aus anderen Bereichen besonders wichtig für die Entstehung einer eigenen sektoralen Wissensbasis. Ein weiterer Aspekt der kulturell-kognitiven Dimension ist das Verhältnis zwischen systematischen, wissenschaftsgetriebenen Innovationsprozessen und inkrementellen, erfahrungsgestützten Verbesserungsprozessen. Die normative Dimension des SIS wurde von Malerba als Institutionen bezeichnet, „which include norms, routines, common habits, established practices, rules, laws, standards and so on." (Malerba 2005, S. 66) Im Fall des stark subventionierten und daher auch politisch gesteuerten Entwicklung der Windenergiebranche spiegeln diese Normen auch die Erwartungen der Öffentlichkeit wieder, da die Nutzung von Windenergie erhebliche Auswirkungen auf die natürliche und soziale Umfeld hat.

Drittens sind Branchen und damit auch SIS durch eine institutionelle Ordnung gekennzeichnet, in der individuelle und organisierte Akteure ständig zur nicht-identischen Reproduktion der sektoralen Strukturen beitragen: „They continuously engage patterns and repertoires from the past, project hypothetical pathways forward in time, and adjust their actions to the exigencies of emerging situations." (Emirbayer & Mische 1998, S. 1012) Um diese „transformativen Möglichkeiten menschlichen Handelns" in Rechnung zu stellen, konzentrieren wir uns auf die Verhandlungs- und Austauschbeziehungen, in denen Akteure die Machtbeziehungen, die Wissensbestände und die Normen sektoraler Innovationssysteme schaffen und verändern. Die Entstehung und Konsolidierung einer Branche ist somit ein dynamischer Prozess.

Zusammenfassend: Wir schlagen vor, SIS als strategische Handlungsfelder in ihren regulativen, kulturell-kognitiven und normativen Dimensionen zu analysieren. Dieser Vorschlag greift in leicht veränderter Weise auf die Arbeiten von Malerba zurück: Bei der Beschreibung der Akteure und Netzwerke im Bereich der Windenergie werden wir uns vor allem auf die regulative Dimension und die damit implizierten Machtbeziehungen konzentrieren. In kulturell-kognitiver Hinsicht werden wir uns auf die Herausbildung branchenspezifischer Wissensbestände konzentrieren. Und in normativer Hinsicht werden wir die sich herausbildenden technologischen und professionellen Regeln der Windenergiebranche auch als Reaktion auf gesellschaftliche Erwartungen an diese neue Branche interpretieren. Dieser konzeptionelle Vorschlag

wird in Tabelle 8.1 zusammengefasst und auch zur Operationalisierung der im Folgenden vorgestellten Empirie genutzt. Um eine zu statische Perspektive sektoraler Innovationssysteme zu vermeiden, werden wir weiterhin zeigen, wie die für die Windenergiebranche relevanten Machtbeziehungen, Wissensbestände und Normen in Innovationsprozessen konstruiert und reproduziert werden. Wir konzentrieren uns auf kollaborative Innovationsprozesse, da in solchen Prozessen die Entstehung und Durchsetzung übergreifender, sektoraler Strukturen besonders deutlich zu Tage tritt (Kalkowski & Mickler 2015).

Tabelle 8.1: Theoretische Ansätze und Operationalisierung

Analytischer Fokus	Sektorales Innovationssystem (Malerba 2005)	Analytische Dimensionen strategischer Handlungsfelder (Scott 2001)	Eigener Operationalisierungsvorschlag
Macht	Akteure und Netzwerke	Regulativ	Sektorale Machtverhältnisse
Wissen	Wissen und Technologien	Kognitiv	Nutzung externer Technologien Wissenschaftlicher Input für F&E
Normen	Institutionen	Normativ	Kodifizierung der sektoralen Normen Institutionalisierung der gesellschaftlichen Erwartungen

8.3 Drei Dimensionen eines sektoralen Innovationssystems. Die deutsche Windenergieindustrie

Windenergie hat sich zu einer führenden Technologie und zu einem Schlüsselmarkt für erneuerbare Energien entwickelt. Sie spielt eine entscheidende Rolle für die Entwicklung zu einem nachhaltigeren und kohlenstoffärmeren Energie- und Wirtschaftssystem. Die Entwicklung der Branche in den vergangenen zwei Jahrzehnten in Deutschland, aber auch in anderen Ländern wie in den USA, China und Spanien, übertraf sowohl die meisten politischen Ziele als auch die wissenschaftlichen Prognosen. In Deutschland waren Ende 2015 insgesamt 26.000 Windkraftanlagen mit einer Leistung von 41 Gigawatt installiert, so dass 150.000 Beschäftigte in der Branche tätig sind (IWES 2013).

Seit Beginn ihrer industriellen Entwicklung in den 1970er Jahren hat sich, beginnend mit dem Onshore-Bereich, die Windenergiebranche zu einem sektoralen Innovationssystem (SIS) entwickelt. Dieses SIS ist durch eine spezifische Kombination von Wissen und Technologien, Akteuren, Netzwerken und Institutionen gekennzeichnet (Simmie 2012; Mautz et al. 2008; Mautz 2012; Jackwerth 2014). Die

Windenergiebranche kann somit als ein sektorales Innovations- und Produktionssystem in den drei zuvor genannten Dimensionen begriffen werden (Bötcher 2011; BMWI 2014; BWE 2014; EAWE 2008; Fried et al. 2013; IWES 2013; Mautz 2008, 2012).

Um die Charakteristika dieses SIS zu rekonstruieren, greifen wir auf sechs Fallstudien zurück, die im Projekt „Kollaborative Innovationen" durchgeführt wurden.[5] Diese sechs Fallstudien basieren auf 52 semi-strukturierten Experteninterviews. Der Fokus dieser Fallstudien liegt auf kollaborativen Innovationsprozessen in der Windenergiebranche. In den untersuchten Innovationsprojekten ging es darum, auf mehrere Akteure und Organisationen (Windkraftanlagenhersteller, Zulieferer inner- und außerhalb der Branche, Forschungsinstitute, Branchenverbände, Regulierungsbehörden …) verteiltes Wissen in neue technologische Lösungen zu integrieren (vgl. Übersicht 8.2). Die untersuchten Fälle sind eine Bremse für eine Windturbine (FS01); Getriebe (FS02); verschiedene Unterwasserschallschutzsysteme, die bei Offshore-Rammarbeiten den Schall reduzieren (FS03); ein System für die Reduzierung von Lichtemissionen beim Betrieb von Onshore-Windkraftanlagen (WKAs) (FS04); Holztürme als Alternative zu Stahltürmen für WKAs (FS05) und ein System zur automatisierten Oberflächenbeschichtung von Rotorblättern (FS06).

Im Folgenden werden wir empirisch zeigen, wie kollaborative Innovationsprozesse zur Entstehung neuer Machtverhältnisse (8.3.1), zur Entwicklung einer branchenspezifischen Wissensbasis (8.3.2) und zur Entwicklung technologischer und professioneller Normen (8.3.3) beitragen. Für jede Dimension werden wir alle sechs Fälle betrachten, dabei jedoch einen besonderen Fokus auf diejenigen Fälle legen, die in Hinblick auf die jeweiligen Gesichtspunkte besonders wichtig sind.

8.3.1 Akteure und Netzwerke: Die Entstehung branchentypischer Machtstrukturen

Seit Ende der 1970er Jahre haben vor allem dänische und deutsche Pionierunternehmen Windkraftanlagen entwickelt und produziert (Simmie 2012, S. 766). Heute wird die Herstellung von Windkraftanlagen von großen Technologieunternehmen aus Dänemark (Vestas), Deutschland (Enercon, Siemens), Spanien (Gamesa), den USA (GE), China (Sinovel, Goldwind) und anderen westlichen und asiatischen Ländern dominiert. Auch wenn die Wertschöpfungsketten und Märkte in der Windenergiebranche heute globalisiert sind, ist die Erzeugung von Wissen für die Entwicklung und Herstellung von Windkraftanlagen immer noch stark im europäischen, nationalen und teilweise sogar regionalen Kontext verankert. Neben den weltweit tätigen großen Windkraftanlagenherstellern spielen (in der Regel kleinere) Zulieferer, spezialisierte Forschungsinstitute (in Deutschland z.B. IWES, DLR, ForWind), Ingenieurdienstleister, Projektentwickler und andere Dienstleister eine wichtige Rolle in

[5] Für weitere methodische Details siehe Kapitel 2 (Methode).

der Branche. Ebenfalls bedeutend sind Banken und andere Finanzdienstleister, Versorgungsunternehmen, Energieversorgungsunternehmen, Behörden, Berufs- und Wirtschaftsverbände sowie Bürgerinitiativen. In der aufstrebenden Offshore-Industrie, die sich insbesondere seit 2000 entwickelt, kommen darüber hinaus zusätzliche Akteure ins Spiel: Neben Windkraftanlagenherstellern und Windparkentwicklern, spezialisierten Lieferanten und Dienstleistungsunternehmen für Gründung und Kabel sind hier Transport- und Installationsschiffe und deren Betreiber involviert.

Die Windenergiebranche entstand im Zusammenspiel heterogener Akteure aus unterschiedlichen Branchen und gesellschaftlichen Bereichen. Die Branche profitiert in erheblichem Maße von öffentlichen Subventionen. In technologischer Hinsicht stützt sie sich auf den Stahl- und Maschinenbau und die Elektrotechnik und nutzt auch Kompetenzen aus den Bereichen Aerodynamik, Steuerungstechnik, Materialwissenschaften, Elektronik und Serienfertigung. Der Sektor beruht auf einer komplexen Zulieferkette, so dass die Zusammenarbeit zwischen Netzbetreibern, Planungs- und Konstruktionsfirmen zentral ist. Dies bedeutet auch, dass sich neue Netzwerke und Kooperationsformen zwischen den verschiedensten brancheninternen und -externen Akteuren entwickeln. Die pfadabhängige Entwicklung der Branche wurde bereits in mehreren Studien analysiert (Kammer 2011; Simmie 2012; Jackwerth 2014). Bei der Untersuchung dieses SIS konzentrieren wir uns daher in der ersten analytischen Dimension auf die Muster der inter-organisationalen Zusammenarbeit in der Branche und vor allem auf die dominante Rolle der Hersteller von Windkraftanlagen.

Diese Hersteller sind oft global aufgestellte Unternehmen, die eine entscheidende Rolle für die Entwicklung und Errichtung der Windparks spielen. Sie sind zugleich zentrale Knotenpunkte in den sektoralen Wertschöpfungsketten und koordinieren das Zusammenspiel der zahlreichen Lieferanten. Einige dieser Anbieter sind neue, in der Windindustrie entstandene Firmen, aber die meisten von ihnen haben sich in anderen Branchen entwickelt und setzen nun auf Diversifizierungsstrategien, um ihre Kompetenzen auch in der Windindustrie zu nutzen. Ihr Beitrag zur Innovationsfähigkeit des aufstrebenden Sektors ist sehr wichtig, zugleich aber auch umstritten, weil diese Unternehmen über entscheidende technologische Kompetenzen verfügen. Denn der Sektor ist durch asymmetrische Macht- und Verhandlungsbeziehungen zwischen etablierten Unternehmen und Herausforderern gekennzeichnet (Fligstein 2001). Diese Machtbeziehungen bestimmen und begrenzen auch die Innovationskraft der Unternehmen.

Dies kann am Beispiel eines kleinen Zulieferers von Bremsen für Windenergieanlagen veranschaulicht werden. Die üblicherweise in der Branche verwendeten Bremsen erfordern im Allgemeinen ein wartungsintensives hydraulisches System. Allerdings können im Prinzip auch elektromechanische Bremsen eingesetzt werden, die mit einer intelligenten Steuerung aufgerüstet werden können:

> *„Leider muss man sagen, dass wir immer noch den weitaus größten Umsatz mit einer Firma erzielen. Wir sind also abhängig von ihr. Das liegt ein wenig daran, dass diese Firma die Bremse als relativ simple Komponente einsetzt, weil sie selber über eine sehr komplizierte Steuerung im Turm verfügen. Andere Firmen haben eine einfache Steuerung im Turm. Das ist unsere Hoffnung, weil unsere Bremse mittlerweile weiterentwickelt wurde. Mittlerweile haben wir den relativ simplen Schraubstock, bei dem die Bremse quasi nicht mehr sagen konnte als ‚auf', ‚zu' oder ‚Bremsbeläge sind abgenutzt', weiterentwickelt. […] Mittlerweile haben wir eine direkt angetriebene Bremse entwickelt, bei der sich nur noch die Bremsbeläge bewegen. Mit einer intelligenten Steuerung der Bremse haben wir dem Ding echt ein Gehirn verpasst. Wir hoffen, dass wir damit bei anderen Herstellern ankommen."* (FS01-WE01/Management, Bereichsleiter)

Allerdings würde eine solche intelligente Komponente zugleich einen Kontrollverlust für den Endproduzenten bedeuten, da dann eine zugekaufte Komponente wichtige Steuerungsfunktionen übernehmen würde. Daher hat er das neue Konstruktionsprinzip nicht unterstützt und sich geweigert, die zusätzlichen Kosten für einen CAN-BUS (Controller Area Network) zu übernehmen, der eine intelligente Version der Bremse ermöglichen würde. Der Lieferant hat schließlich den CAN-BUS wieder entfernt:

> *„Wenn man eine Elektronik hat, bietet sie natürlich noch weitere Möglichkeiten wie zum Beispiel diese CAN-BUS-Kommunikation. Das war eigentlich mehr eine Art Abfallprodukt, bei dem wir uns entschieden habe, es umzusetzen, wenn wir es können. Eines der wichtigsten Ziele bestand auch darin, noch andere Kunden neben unserem Hauptkunden zu finden. Wir wollten die Bremse so attraktiv bauen, dass sie auch für andere Kunden interessant ist. Wir haben das umgesetzt und auch unserem Hauptkunden alle Vorteile und neuen Funktionalitäten dargestellt. Die Techniker fanden das alles sehr interessant und so kam es dazu, dass wir das eingebaut haben. […] Der Kunde war in sehr begrenztem Maß dazu bereit, für die kompakte Bremse mehr Geld auszugeben. Deswegen haben wir Veränderungen vorgenommen, um die Bremse billiger zu machen. Das haben wir jetzt gemacht. Dabei ist beispielsweise diese Controller-Steuerung rausgefallen. […] Es gibt auch kein CAN-BUS mehr. Bei der Steuerung handelt es sich heute mehr oder weniger wieder um Klappertechnik"* (FS01-WE01/Management, Leiter des Produktzentrums)

Die von Fligstein beschriebenen umkämpften Beziehungen zwischen etablierten Unternehmen und Herausforderern schlagen sich also auch in der technologischen Struktur der Windenergieanlagen und in der Arbeitsteilung innerhalb der sektoralen Wertschöpfungskette nieder. Wie im Kontext der Labour Process Debate bereits in den 1970er Jahren beobachtet, zielen Innovationen nicht nur auf eine höhere Effizienz des Gesamtsystems ab, sondern auch eine verbesserte Position Einzelner (Marglin 1974, S. 95).

Ein weiteres Beispiel für die Prägung technischer Designs durch Machtbeziehungen ist der Bau von Holztürmen für Windkraftanlagen. Eine kleine Firma, die die Holztürme produziert, kann nicht erwarten, dass sich die Endproduzenten an

die neue Komponente anpassen. Stattdessen wird der Holzturm mit einem Stahlkopf geplant, so dass der Turm und die Windturbine auf die übliche Weise verbunden werden können. Der Wunsch der etablierten Unternehmen wird somit vom Herausforderer bereits antizipiert:

> *„Es ist sogar so, dass wir auf unseren Holzturm noch einmal drei Meter Stahlturm draufgeklebt haben. Dieser kann als Anschlussteil für die Windenergieanlage selber fungieren. Denn der Windenergieanlagenhersteller wird sich nicht für einen Prototyp etwas Neues überlegen, damit man die Anlage auch auf den Turm gesetzt bekommt. Wir mussten uns anpassen. Wir haben uns daher gedacht, dass wir die oberen drei Meter von einem Stahlbauturm nehmen und diese oben draufkleben. Darauf kann der Windenergieanlagenhersteller dann seine Anlage setzen."* (FS05-WE18, Bauleiter)

Der Kampf um die Stellung in der Wertschöpfungskette zeigt sich nicht nur in technologischen Designs und in der Konstruktion von Komponenten, sondern auch in der zwischenbetrieblichen Arbeitsteilung, die den Kampf um die Kontrolle über das relevante Wissen spiegelt – im folgenden Beispiel auch durch das Abwerben qualifizierter Mitarbeiter von Lieferanten:

> *„Die Turbinenhersteller haben sich natürlich auch eine sehr große eigene Getriebekompetenz aufgebaut. Da arbeiten wirklich Getriebebauingenieure, die teilweise von Getriebebauern dorthin gewechselt sind. […] Es gibt zum Beispiel Kunden, die einem wirklich vorschreiben, dass das Getriebe genau so und so aussehen muss. Teilweise gibt es da dann schon Einzelteilzeichnungen. [… es werden] Daten übergeben, welche Anforderungen in ein Getriebe einfließen sollen. Das komplette Leistungsspektrum über die gesamte Lebensdauer, über die einzelnen Windklassen, über die Windverhältnisse, die ganzen Strukturen, wie das aufgehängt ist und 3-D-Modelle von den Frames, wo das Getriebe nachher reingesetzt wird."* (FS02-WE03/ Strategisches Management, Abteilungsleiter für Strategie und Marketing)

Ähnlich wie in diesem Fall dominieren Energieversorgungsunternehmen die Entwicklung eines neuartigen Unterwasserschallschutzsystems (FS03). Die beiden Projekte mit ausgeglicheneren Machtbeziehungen werden weitgehend intern durchgeführt (FS06) oder basieren auf pragmatischen, persönlichen Netzwerken zwischen kleineren Unternehmen, in denen die Endhersteller keine wesentliche Rolle spielen (FS04).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Akteure zwar gelegentlich relevantes Wissen in sektoralen Innovationsnetzwerken offen austauschen. Dies ist allerdings nicht die Regel. Die entstehenden Wertschöpfungsketten in der Windenergiebranche sind umkämpfte Felder, die durch Machtasymmetrien zwischen Endproduzenten und Zulieferern ebenso wie einen zähen Wettbewerbskampf zwischen verschiedenen Zulieferern bestimmt werden. Hierbei geht es darum, durch den Aufbau entsprechender technischer Kompetenzen und die Entwicklung innovativer Komponenten eine strategisch zentrale, nicht leicht ersetzbare Position in

der Wertschöpfungskette einzunehmen. Dies dokumentiert sich sowohl in heterarchischen als auch in hierarchischen Netzwerken – wobei letztere mit der Konsolidierung der Branche an Bedeutung gewinnen, wenn Innovationsprojekte ihren explorativen, offenen Charakter verlieren und in marktfähige Produkte integriert werden. Die Koevolution von Akteuren, Technologien und Institutionen in der Windenergiebranche führt somit zu Innovationsnetzwerken, die von Endproduzenten dominiert werden. Diese asymmetrischen Beziehungen bestimmen nicht nur die Kooperationen in verteilten Innovationsprozessen und die zwischenbetriebliche Arbeitsteilung, sondern sogar die technologische Ausgestaltung der Windenergieanlagen und die Schnittstellen zwischen ihren Komponenten.

8.3.2 Zwei Entwicklungspfade branchenspezifischer Wissensbestände

Seit den 1970er Jahren hat sich die Windenergiebranche in vielen Ländern zu einem eigenen Wirtschaftszweig entwickelt und konkurriert erfolgreich mit konventionellen Energieträgern wie Kohle, Erdöl, Erdgas und Kernkraft. Die Branche hat auch eine eigene technologische Wissensbasis entwickelt. Während die Branche sich ursprünglich vor allem auf bewährte industrielle Kompetenzen aus dem Stahlbau, der Elektrotechnik und dem Maschinenbau stützte, gewinnen nun komplementäre Kompetenzen aus anderen Branchen (z.B. die Verarbeitung von Faserverbundwerkstoffen, die auch in der Flugzeugindustrie und für Rotorblätter genutzt werden, FS06) und aus der Wissenschaft zunehmend an Bedeutung. Die technologische Haupttrajektorie ist durch eine zunehmende Differenzierung und Spezialisierung der Onshore- und Offshore-Teilsektoren und die Nachfrage nach immer größeren und effizienteren Windkraftanlagen (bis zu 8 MW Nennleistung) geprägt. Die zunehmende Größe der Windenergieanlagen erhöht die Anforderungen an neue Materialien und Konzepte, leicht zu handhabende Installationskonzepte und eine wartungsfreundliche Konstruktion, da der Betrieb von Windkraftanlagen, vor allem offshore, schwierig und teuer ist. Die besonderen Kompetenzen, die die Windenergiebranche benötigt, haben bereits zur Herausbildung neuer Berufe geführt (z.B. spezialisierte Techniker oder Ingenieure).

Die Entstehung dieser sektoralen Wissensbasis, d.h. die Herausbildung von Selbstverständlichkeiten, Routinen, Fachkompetenzen und branchenspezifischen Geschäftsmustern, konnten wir in den analysierten Innovationsprozessen beobachten. Auf der einen Seite werden die branchenspezifischen Kompetenzen durch Rückgriff auf bestehende Kompetenzen in anderen Branchen, Berufen, Ländern oder Fachgebieten entwickelt. Allerdings kann dieses Wissen nicht einfach aus anderen Branchen übernommen werden; es muss an die spezifischen Bedingungen in der Windindustrie angepasst und in diesem Sinne neu erfunden werden. Auf der anderen Seite werden die sektoralen Kompetenzen durch eigene F&E-Aktivitäten entwickelt, häufig auch in Zusammenarbeit mit externen Forschungsinstituten und Universitäten. Dies deutet auf eine größere Rolle wissenschaftlichen Wissens hin, das neben das vorher dominante elektronische und mechanische Ingenieurswissen

tritt. Diese beiden Entwicklungspfade werden im Folgenden auf der Grundlage unserer Fallstudien behandelt.

Erstens werden zentrale Kompetenzen der Windenergiebranche aus anderen Branchen übernommen. Dies gilt vor allem für die Onshore-Industrie, in der die Hauptkomponenten – Fundamente, Türme, Maschinenhaus und Rotorblätter – mit den bereits vorhandenen Kompetenzen aus Stahlbau, Elektrotechnik und Maschinenbau konstruiert werden konnten. Dennoch mussten die Akteure lernen, dass nicht einmal scheinbar einfaches, prozessorientiertes Wissen wie zum Beispiel eine automatische Rotorblattlackieranlage aus der Automobil- oder Luftfahrtindustrie in den Windenergiesektor übertragen werden kann. So sind in der Luftfahrtbranche Sicherheitsargumente weit wichtiger als Kostensenkungen. Dies führt zu sehr teuren, aber (fast) fehlerfreien technischen Lösungen. In der Windenergie sind jedoch die Produktionskosten entscheidend. Bei der Anpassung von Produktionstechnologien aus der Luftfahrtindustrie können daher geringere Qualitätsstandards in Kauf genommen werden:

> *„Wir sind viel weiter in den großen Schritten [im Vergleich zur Luftfahrtindustrie], aber nicht so weit im Detail. Wenn ich an einen ‚Tape Layer' [Bandbeschichter] denke, mit dem die Luftfahrtindustrie ihre Fensterumrandungen ablegt und einen Aufwand an Präzision betreibt, um Lufteinschlüsse vollständig abzuschließen, solche Dinge machen wir nicht. Unser Ergebnis ist auch gut. Die Folgen bei Versagen sind natürlich doch andere. Wenn ein Rotorblatt tatsächlich versagt, steht das in der Zeitung und tut uns weh, aber es lassen nicht 350 Passagiere dabei ihr Leben. Von daher können wir anders agieren als die Luftfahrtindustrie. Wir müssen uns auch immer wieder lösen von deren Detailverliebtheit, aber trotzdem kann man sich recht gut darüber austauschen."* (FS06-WE23/Betriebsleiter)

Aufgrund der unterschiedlichen wirtschaftlichen und technologischen Voraussetzungen der Luftfahrtindustrie ist das Wissen aus diesem Sektor also nur bedingt nützlich für die Windenergie. Dies betrifft sogar die Auswahl des Materials:

> *„Nach 9/11 ist der Carbon-Markt vollständig zusammengebrochen, da Carbon besonders in der zivilen Luftfahrt gebraucht wird. Es gab damals einen großen Rückschlag. Alles wurde konservativer. Die Sicherheitsanforderungen wurden hochgeschraubt und es gab keine Experimente mehr. Die Carbon-Lieferanten suchten sich neue Märkte und so haben sie wahrscheinlich auch die Tür der Rotorblatthersteller aufgekriegt. Als wir und andere dann aber so weit waren, das wirklich in Größenordnungen zu beziehen, zogen die Preise wieder an, denn dann fragte auch die Luftfahrt wieder Carbon nach. Die Preise haben sich in kürzester Zeit verdreifacht. Das war glaube ich der Mechanismus. Wir mussten einfach reagieren. Wir mussten die ursprünglichen Preisrahmen einhalten und das heißt, wir mussten einfach andere Lösungen finden. Die haben wir dann auch gefunden."* (FS06-WE23/Betriebsleiter)

Nahezu entgegengesetzt waren die Erfahrungen der Schiffbauunternehmen in den Küstenregionen, als sie zu Beginn der 2000er Jahre in die neu entstehende Offshore-Industrie einstiegen. Beim Aufbau von Offshore-Anlagen geht es in der Pionierphase dieses Teilsektors weniger um die Kosten als um den erfolgreichen Aufbau dieser Anlagen:

> *„Wenn wir normalerweise Offshore-Projekte machen und [unsere Firma] ist schon viele Jahre im Offshore-Bereich tätig, haben die Installationsfirmen oft große Schiffe, die sehr stabil im Wasser liegen, sehr viel wetterunempfindlicher sind und damit das Wetterfenster größer ist. Diese Firmen mieten nicht nur ein [Gründungssystem], sondern sie mieten zwei, damit sie das Projekt in jedem Fall bedienen können. Die denken einfach in anderen Dimensionen. Die sagen, dass Offshore für sie Sicherheit bedeute und Redundanz wichtig sei. Normalerweise fahre ich nicht mit kleinen Schiffen raus. […] Damit reduziert man tatsächlich Risiken und hat mehr Spielräume."* (FS03-WE07/Projektkoordination, Leiter von F&E-Projekten)

Die Notwendigkeit, vorhandene Kompetenzen an neue Kontexte anzupassen, kann auch anhand einer anderen, schon vorher beschriebenen Komponente veranschaulicht werden, einer Bremse. In Fallstudie FS01 entwickelt ein Lieferant eine neue Bremse für Windkraftanlagen auf der Basis von Technologien, die in der Eisenbahnindustrie eingesetzt werden. Eine große Herausforderung ist die unterschiedliche Verwendung der Bremse in den beiden Branchen: Züge nutzen ihre Bremsen regelmäßig, während der Rotor der Windenergieanlagen nur selten in einer Parkposition gehalten werden muss (vor allem für Wartungsarbeiten). Die Dauerbelastung ist daher sehr viel geringer, was wiederum auch die regulatorischen Auflagen im Vergleich zu einer Eisenbahnbremse reduziert (bei FS01). Auch die in der Fallstudie FS02 entwickelten Getriebe beruhen auf etablierten Produkten aus der Automobilindustrie. Bei der Entwicklung eines Radarsystems zur Verringerung von Lichtemissionen (FS04) sind dagegen militärische Technologien – die allerdings entsprechend angepasst werden müssen – zentral. Ähnliches gilt für den Bau von Holztürmen für Windkraftanlagen (FS05).

Festgehalten werden kann, dass die entstehende Windenergiebranche ähnlich wie andere, neu entstehende Branchen zunächst auf die Kompetenzen und Technologien aus anderen Sektoren zurückgreift. Für die Windenergiebranche sind insbesondere Wissen und Technologien aus den Bereichen Maschinenbau und Elektrotechnik, Stahlbau sowie aus der Automobil-, Bahn- und Flugzeugindustrie relevant. Diese Kompetenzen und Technologien müssen jedoch an die Besonderheiten der Windenergiebranche angepasst werden. In Innovationsprojekten geht es somit auch um die Aneignung von Wissen aus anderen Branchen, indem relevantes Wissen an die spezifischen Aufgaben, Kostenstrukturen und Anforderungen angepasst und damit teilweise neu entwickelt werden muss. Oft entstehen auf dieser Grundlage auch sektorale Standards und Normen (s. auch Abschnitt 8.3.3).

Der zweite Weg, auf dem die sektorale Wissensbasis der Windindustrie aufgebaut wird, stützt sich auf eigene F&E-Aktivitäten. Diese finden oftmals in Zusammenarbeit mit externen wissenschaftlichen Experten und Instituten statt. Wissenschaftliches Wissen ist dabei zentral: Während die Windenergiebranche zunächst auf Erfahrungswissen und etablierte ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen setzte, wurden weitere wissenschaftliche Erkenntnisse im dem Maße wichtiger, wie die Größe, die Leistung und die Effizienz von Windenergieanlagen zunahmen. Tausende von Komponenten mussten schrittweise verbessert wurden. Mit dem Wachstum der Branche erhöhte sich auch der Spezialisierungsgrad der einzelnen Unternehmen. Hinzu kamen die neuen Anforderungen bei Offshore-Windparks. Flankiert wird dieser sektorale Entwicklungspfad durch Dutzende von F&E-Projekten, die häufig von den Ministerien für Forschung, Umwelt oder Wirtschaft unterstützt werden. Aber auch Unternehmen treten an Universitäten und wissenschaftliche Institute heran, wenn sie mit neuen Anforderungen und Chancen konfrontiert sind und Unterstützung benötigen, um neue Herausforderungen zu bewältigen.

Das war der Fall in unserer Fallstudie FS03, in dem sich die Unternehmen mit Unterwasserschall beschäftigen mussten, um den Lärm während der Bauarbeiten von Offshore-Plattformen zu reduzieren. Ein wichtiger Partner für die Konstruktionsfirmen war ein kleines Dienstleistungsunternehmen, das in den 1990er Jahren als Spin-off aus einer norddeutschen Universität entstanden war. Das Unternehmen mit derzeit 16 festangestellten Mitarbeitern unterstützt öffentliche und private Organisationen auf dem Gebiet der Schallreduzierung an Land und auf dem Meer mit wissenschaftlichem und technischem Wissen aus dem Gebiet der Akustik.

Ein weiteres Beispiel für eine wissenschaftsbasierte Innovation finden wir im Projekt zur Reduzierung der Lichtemissionen von Windenergieanlagen (FS04). Die Anlagen müssen beleuchtet werden, um die Sicherheit des Luftverkehrs zu gewährleisten. Um die Akzeptanz bei den Anwohnern sicherzustellen, wurde von einem Institut für Angewandte Forschung ein Projekt zur Reduzierung dieser Lichtemissionen initiiert. Dieses Institut hatte zuvor für das Verteidigungsministerium zu ähnlichen Themen gearbeitet. Durch Kontakte mit dem Bundesverband Windenergie kam die Idee einer bedarfsorientierten Beleuchtung für Windkraftanlagen auf. Daraufhin führte das Forschungsinstitut gemeinsam mit einem Windparkbetreiber ein Forschungsprojekt durch. Das folgende Zitat beschreibt die Netzwerke aus privaten Unternehmen, Ministerien, Wirtschaftsverbänden und Forschungsinstituten, die eine solche Innovation ermöglichten:

„Bei einem dieser Treffen mit der Deutschen Flugsicherung [DFS] wurde die Problematik angesprochen, dass an Windenergieanlagen die Kollisionswarnbefeuerung die Akzeptanz der Windanlagenneuinstallation reduziert. Dieses Problem war der DFS bewusst geworden in ihrer Mitarbeit im Bundesverband Windenergie. Speziell im Arbeitskreis Kennzeichnung. Die Kollegen von der DFS sprachen uns dann darauf an, ob es vielleicht eine Möglichkeit geben würde, mit Passivradar diese Schaltung der Objektkennzeichnung durchzuführen. Eine bedarfsgerechte Befeuerung durchzuführen. Daraufhin haben wir uns

mit dem Umweltministerium in Verbindung gesetzt und denen die Idee unterbreitet. […] Das war 2012. […] Ich hatte mich dann mit dem Mitarbeiter des Umweltministeriums noch mal persönlich unterhalten, ob er jemanden empfehlen könnte auf Seiten der Windenergiebetreiber, der Windparkbetreiber, mit denen man zusammenarbeiten könnte. [Er nannte mir] eine Firma, die sehr aufgeschlossen allem Neuen gegenüber ist. Da dachte ich mir, dass ich es mal probieren kann.“ (FS04-WE15/Abteilungsleiter)

Wissenschaftliches Wissen ist sogar für die Anwendung einer auf den ersten Blick sehr alten Technologie notwendig, nämlich für den Versuch, die Türme für Windkraftanlagen aus Holz zu konstruieren. Üblicherweise werden Windtürme aus segmentierten konischen Stahlrohren zusammengesetzt. Der Bau dieser Türme aus Holz würde Kosten und Material sparen. Um jedoch Holztürme von bis zu 100 Metern Höhe konstruieren zu können, muss althergebrachtes Holzingenieurswissen angewandt und angepasst werden. In unserer Fallstudie zur Entwicklung dieser Technologie spielen Universitäten und wissenschaftliche Institute aus dem relativ kleinen Feld der Holzkonstruktion eine wichtige Rolle:

„Wenn etwas entwickelt wird, wird es meistens so entwickelt, dass alle Holzbauer davon profitieren. Das passiert also zentral über die Wissenschaft bzw. Institute, ob das nun die Universität Karlsruhe, München oder Weimar ist, die an irgendwelchen Sachen forschen. Die bringen das dann auch nicht in ein Patent, sondern zu einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, wovon dann alle profitieren. Denn das sind ja öffentliche Einrichtungen, die da forschen. Es gibt wenig Firmen, die überhaupt in der Lage sind, so etwas zu entwickeln und zu einem Patent anzumelden, weil auch sehr viel Entwicklungsarbeit dahinter steckt.“ (FS05-WE22/ Errichtung und Montage, Geschäftsführer)

In anderen Fällen, in denen wissenschaftliche Institute weder die Projekte initiieren noch den Innovationsprozess entscheidend treiben, gehen die Unternehmen ausgewählte Kooperationen mit wissenschaftlichen Partnern ein, um Antworten auf spezifische Fragen zu finden (FS01 und FS02). Nur in einem intern durchgeführten Projekt zur Lackieranlage für Rotorblätter (FS06) sind wissenschaftlicher Erkenntnisse weniger relevant; das benötigte Wissen scheint im Unternehmen selbst vorhanden zu sein.

Zusammengefasst hat sich zumindest im Onshore-Segment der Windenergiebranche eine eigene Wissensbasis entwickelt, die durch die Anpassung von Technologien aus anderen Branchen und durch die Aneignung wissenschaftlicher Erkenntnisse aus verschiedenen Bereichen (wie zum Beispiel aus den Bereichen Passivradar, Holztechnik, Materialwissenschaften, Sensorik, Aerodynamik, Aeronautik und Meeresakustik) entsteht. Das Wachstum dieser noch jungen Branche ermöglicht somit die schrittweise Entwicklung branchenspezifischer technologischer Komponenten auf der Basis einer breiteren, aus anderen Branchen adaptierten und wissenschaftlich fundierten sektoralen Wissensbasis. Dieser Entwicklungspfad ist verknüpft mit der Entstehung und Konsolidierung von branchenspezifischen Wirtschaftsverbänden, Forschungsinstituten, Ministerien und Unternehmen. Dies unterstreicht die Rolle

von verteilten Akteuren in SIS: Nicht nur Unternehmen und Unternehmer, sondern auch Behörden, Wirtschaftsverbände und Forschungseinrichtungen spielen eine wichtige Rolle bei der Weiterentwicklung der sektoralen Kompetenzen.

8.3.3 Die Entwicklung branchenspezifischer Normen und Legitimationsmuster

Technische Normen sind das Ergebnis von Auseinandersetzungen und Aushandlungen über die konkrete Gestaltung technologischer Entwicklungslinien. Deshalb gehen die Festlegung von Normen, die Konsolidierung einer Branche und die Schaffung neuer Märkte Hand in Hand: Durch die Festlesung branchenweiter Standards können sich Unternehmen und Akteure, die sich für diese Normen stark gemacht haben, zentrale Positionen in einer neu entstehenden Branche sichern. Allerdings sind Normierungsprozesse nicht nur das Ergebnis von Auseinandersetzungen innerhalb einer Branche. Gerade in der Windenergieindustrie, deren Entwicklung entscheidend von staatlichen Förderprogrammen geprägt wird (z.B. das EEG in Deutschland), spielen formale politische und administrative Regeln in allen Wertschöpfungsphasen eine wesentliche Rolle. Vorschriften für die Installation, das Design und den Betrieb von Windenergieanlagen sowie für deren Integration in das Stromversorgungssystem sind entscheidend für die technische Gestaltung von Windparks. Damit kommt auch der gesellschaftlichen Akzeptanz eine wichtige Rolle zu.

In einer jungen Industrie wie der Windenergiebranche müssen technische Normen erst entwickelt und angepasst werden, um die Besonderheiten der Onshore- und Offshore-Windenergienutzung zu reflektieren. In vielen Bereichen gibt es noch keine geeigneten technologischen Normen. Technische Normen sind deshalb sowohl das Ergebnis als auch die Voraussetzung für die Entstehung einer neuen technologischen Trajektorie und für die Entwicklung der damit verbundenen Kompetenzen und Kenntnisse. Darüber hinaus reflektieren diese Normen auch externe Erwartungen und Legitimierungsanforderungen. Der doppelte Stellenwert von technischen Normen, Zertifikaten und Planungsroutinen als Ergebnis intern vereinbarter Abläufe wie auch als Ausdruck externer, gesellschaftlicher Erwartungen wird im Folgenden auf Grundlage unserer Fallstudien veranschaulicht.

Technische Normierungen waren zentral für das Unternehmen, das einen neuen Bremsentypus für Windkraftanlagen entwickelt hat. Solche Normen verringern die mit Innovationen verbundenen Unsicherheiten, da damit festgelegt wäre, welchen Anforderungen neue Komponenten gerecht werden müssen. Bislang jedoch gibt es noch keine einschlägigen Normen; die Situation sei viel offener als in anderen, reiferen Branchen:

> *„Wir haben hier im Haus den Anspruch, Schrittmacher im Bereich Innovation zu sein. Deswegen kämpfen wir immer damit, bestimmte Sachen zu entwickeln, die der Markt noch nicht kennt. Die ganze Thematik, wie daraus ein Produkt entstehen kann, ist sehr*

‚qualitätsschwanger'. Im Bereich der Eisenbahnsignaltechnik ist das ganz scharf geregelt. Hier beginnt eine Innovation mit einem weißen Blatt Papier und einem Gedanken. Im Bereich der Sicherheitstechnik gibt es Prozesse, die ab einem bestimmten Stadium die weitere Evolution vorschreiben. Im Windbereich ist das anders, weil es dort diese Welt in der Form noch nicht gibt.“ (FS01-WE01/Qualitätsmanagement, Leiter Integriertes Managementsystem)

Die Herausbildung von Normen ist auch für die Vermarktung der Holztürme wichtig. Im Moment verlässt sich die Firma ausschließlich auf fallweise Genehmigungen, aber es strebt eine generelle Zulassung (die sogenannte Typenprüfung) an, wodurch Bestellungen einfacher, schneller und stärker routinisiert abgewickelt werden könnten:

„Diese Zulassung im Einzelfall ist ein zentrales Anliegen unserer Firma. Irgendwann möchte die Firma sagen können, dass das ihre Projekte und Bauteile sind. Sie möchte nach ein oder zwei Prototypen die Anschlüsse und Technologie standardisieren, so dass man diese Türme auch mal bauen kann, ohne von außen begleitet zu werden und den Kunden das so anbieten kann. Ich denke, dass die da stark dran sind. Das ist dann auch ein Wettbewerbsnachteil, den man hat, wenn man immer wieder diese behördlichen Auflagen mit erfüllen muss bzw. diese Zustimmung im Einzelfall braucht. Das wirkt sich enorm negativ auf die Bauzeit aus. Wir haben das ja gesehen, denn der Prototyp hat fast ein Jahr Bauverzug gehabt, weil sich die Wissenschaftler nicht einig waren, ob das gut ist oder nicht und ob man das machen darf oder nicht. Da gibt es auch innerhalb der Wissenschaft starke Meinungsverschiedenheiten. Das ist sagenhaft.“ (FS05-WE22/Errichtung und Montage, Geschäftsführer)

Die Definition technischer Normen eröffnet somit neue Möglichkeiten und trägt zugleich zur Konsolidierung der jeweils gewählten technologischen Entwicklungspfade bei. Allerdings sind technische Standards insbesondere in einer so jungen Branche wie der Windindustrie nicht endgültig fixiert und können durch innovative Unternehmen noch leichter als in reiferen Branchen modifiziert werden. Dies kann in der Offshore-Windindustrie beobachtet werden, in der technische Normen und Vorschriften, neue Technologie und neue Akteure gleichzeitig entstehen. Diese Koevolution kann während der Konstruktion und dem Bau neuer Windparks insbesondere ab 2000 beobachtet werden.

Die entstehenden Normen sind noch weitgehend „flüssig“, d.h. offen für Neudefinitionen, Nachverhandlungen und technologische Entwicklungen. Dies zeigt sich zum Beispiel bei dem vorläufigen Emissionsgrenzwert für Unterwasserschallemissionen (FS03): Er wurde zunächst als vorläufiger Orientierungspunkt für die Branche festgelegt und dokumentiert damit die Experimentier- und Variationsphase, in der sich die Offshore-Industrie immer noch befindet. Die Vorläufigkeit von Normen wird auch an Schnittstellen zu konsolidierteren Branchen und Technologiefeldern deutlich. Deren Normen sind kaum verhandelbar. Ein Beispiel dafür sind

die Gesetze zur Warnbefeuerung, die von der Internationalen Zivilluftfahrtorganisation für die Beleuchtung von Windenergieanlagen festgelegt werden (FS04). Eine Innovation in der Windenergiebranche, die die Lichtemissionen der Windenergieanlagen reduzieren möchte, muss sich an solche bestehenden Normen anpassen. Dennoch können selbst solche Gesetze neu definiert werden, um die Besonderheiten der Windenergiebranche stärker zu berücksichtigen – und um die Akzeptanz von Windkraftanlagen bei den Anwohnern zu erhöhen. So zielt die Innovation darauf ab, dass die Windenergieanlage nur dann beleuchtet wird, wenn sich ein Flugzeug nähert:

> *„Da ist im Moment eine Vorschrift vom Verkehrsministerium in Arbeit. Da geht es um die Auslegung solcher Befeuerungssysteme. Ein Teil dieser sogenannten AVV ist die bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung. Da sind dann halt auch Entfernungen definiert, in denen ein Flugzeug detektiert werden muss. Höhenbereiche und so weiter. Da ist genau beschrieben, zu welchen Zeiten geschaltet werden darf oder muss. Das ist dann Grundlage für die Zulassung eines solchen Systems."* (FS04-WE15/Abteilungsleitung, Teamleiter)

Weiter oben wurde schon darauf verwiesen, dass dieses Projekt auch durch einen Arbeitskreis des zuständigen Branchenverbandes angestoßen wurde – ein zentrales Merkmal kooperativer Volkswirtschaften. Die Bedeutung abgestimmter Normsetzungen gerade in Deutschland betonen insbesondere Hall und Soskice (2001, S. 26): „The common technical standards fostered by industry associations help to diffuse new technologies and they contribute to a common knowledge-base that facilitates collaboration among personnel from multiple firms."

Auch im Getriebefall (FS02) wird auf etablierte Normen aus der Automobilindustrie zurückgegriffen, um das neu entstehende Produkt zu standardisieren. Das Produkt basiert dadurch auf allgemein anerkannten Normen, die erheblich stabiler als andere Normen in der Windenergiebranche sind. Diese Beispiele zeigen, dass Normierungsprozesse nicht nur bürokratische Hindernisse sind, sondern auch Voraussetzungen für weitere Innovationen. Sie reduzieren deren Unsicherheiten, sie garantieren die Konformität neuer Produkte mit der geltenden Gesetzeslage, sie schließen auch alternative Konstruktionen aus und sie ermöglichen es Mitbewerbern, ebenfalls entsprechende Produkte zu entwickeln. Somit ist die Entwicklung von Standards auch eine Grundlage für niedrigere Produktionskosten und die Konsolidierung des Sektors.

Festgehalten werden kann, dass die Entstehung und Konsolidierung eines neuen Sektors auch in Innovationsprozessen erfolgt, in denen neue technologische Lösungen für die spezifischen Herausforderungen der Branche entwickelt werden. Diese Innovationen führen zugleich zur Festlegung neuer technischer Normen, die zunächst noch sehr „flüssig", vorläufig und offen sind. Gesetze und Regeln sind daher keine Hindernisse für Innovationen, sondern ein wesentliches Ergebnis von Innovationsprozessen. Technische Normen tragen zur Konsolidierung einer technologischen Trajektorie und einer Branche bei.

Ein zweiter, sehr wichtiger Aspekt des entstehenden sektoralen Innovationssystems in der Windenergie ist die Bedeutung gesellschaftlicher Akzeptanz. Da Normen und Gesetze häufig eine Antwort auf gesellschaftliche und wissenschaftliche Debatten darstellen, zielen technische Normen in der Branche auch auf die Sicherstellung der gesellschaftlichen Akzeptanz von Windkraftanlagen ab. Die entstehenden Normen sind somit zugleich institutionalisierte Antworten auf Fragen der gesellschaftlichen Akzeptanz und Akzeptabilität. Im Gegensatz zu älteren Branchen wurde die Windindustrie bereits von Anfang an durch gesellschaftliche und wissenschaftliche Debatten über die möglichen Auswirkungen von Windparks auf Landschaften, Vögel, Fledermäuse und Schweinswale und zu den Risiken von Lärm, Licht, Farbe oder Infraschall für Tier und Mensch geprägt (Saidur et al. 2011). Diese möglichen Probleme kamen schon sehr früh zur Sprache und haben zu technologischen oder organisatorischen Innovationen geführt, aus denen später Gesetze und Standards definiert wurden. Gesellschaftliche Kritik hat somit in erheblichem Maße die sektoralen Innovationspfade beeinflusst.

Diese entscheidende Rolle der gesellschaftlichen Akzeptanz, die auch in den rechtlichen und administrativen Rahmenbedingungen der Branche sowie in der Innovationsdynamik niederschlägt, wird im Folgenden am Beispiel von Blasenschleiern (FS03), die zur Reduzierung von Geräuschemissionen entwickelt wurden, veranschaulicht. In Deutschland ist das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) für die Genehmigung von Offshore-Windparks und für die damit verbundenen Umweltverträglichkeitsprüfungen, die für jedes Projekt verpflichtend sind, verantwortlich. Als diese Aufgabe der Behörde im Jahr 2001 zugeordnet wurde, gab es noch keine gesellschaftlichen Debatten über die potenziell schädlichen Auswirkungen von Unterwasserlärm auf Schweinswale und andere Meeressäuger. Auch hatte die Behörde noch keine Kompetenzen im Bereich der Unterwasserakustik. Dann hob im Jahr 2004 eine wissenschaftliche Studie der Universität Kiel diese Risiken hervor, so dass nach und nach eine 160-Dezibel-Grenze für Schallemissionen (gemessen in einem Abstand von 750 m) während des Baus von Offshore-Windparks festgelegt wurde. Zunächst stieß diese Regelung in der Branche auf starken Widerstand. Es wurde argumentiert, dass die Einhaltung eines solchen Grenzwertes weder notwendig noch technisch möglich sei. Doch dann nahmen kreative Ingenieure und Hersteller diesen Grenzwert als Herausforderung an. Nach und nach wurden in öffentlich geförderten F&E-Projekten verschiedene, recht teure technologische Lösungen zur Einhaltung des Grenzwertes entwickelt, darunter auch der Blasenschleier. Er wurde zum ersten Mal im Jahr 2011 während der Errichtung eines Offshore-Windparks eingesetzt und schließlich für nachfolgende Projekte obligatorisch:

> *„Da das Thema immer höher angesiedelt wurde, mussten nachher das BSH, das Bundesministerium für Umwelt und das Bundesamt für Naturschutz, also alle drei Behörden entscheiden, ob [der Windpark] weitergebaut werden darf. Sonst haben sie keine Bauerlaubnis. Sie kriegen die Pfähle immer nur in Gruppen genehmigt. Sie dürfen bauen*

> *und beantragen das. Sie müssen auch angeben, was sie alles bauen wollen und müssen auch ein Schallschutzkonzept vorstellen. Daraufhin gibt ihnen das BSH zehn Pfähle zum Bauen frei. Wie sie die zehn Pfähle gründen, entscheidet darüber, ob sie weitermachen dürfen oder nicht. Das ist eigentlich ziemlich geschickt. Dadurch haben sie immer eine Möglichkeit, den Kunden oder den Bauherren unter Druck zu setzen. Sie können dann sagen, was ihnen nicht gefällt und dass dies und jenes gemacht werden soll.“* (FS03-WE07/Unternehmensführung, Geschäftsleiter)

Während der Gründung des Windparks wird die Wirksamkeit der Lärmreduzierung kontinuierlich von einem unabhängigen Dienstleister überprüft. Auf dieser Grundlage wurden verschiedene Messmethoden entwickelt und eingeführt (zum Beispiel die Kombination von unterschiedlichen Verfahren zur Geräuschemissionsreduktion). Somit wurden die Lärmschutznormen auch ohne Vorkenntnisse in diesem neuen technologischen Bereich in enger Zusammenarbeit von Behörden, Projektentwicklern, verschiedene Universitäten und Forschungseinrichtungen, Ingenieurbüros und spezialisierten Akustik-Unternehmen allmählich entwickelt. Anschließend wurden diese Lösungen und Erfahrungen auch für andere, internationale Projekte verwendet.

Auch die Planung und Bereitstellung von Flächen, die von Öffentlichkeit, Politik und Planungsbehörden akzeptiert werden, kann als Normierungsprozess verstanden werden. Es sind sogar spezialisierte Unternehmen entstanden, die die Einhaltung der entsprechenden Normen koordinieren und damit gewährleisten, dass der Windpark mit politischen Entscheidungen und Verwaltungsregeln (als bürokratischer Ausdruck gesellschaftlicher Erwartungen) übereinstimmt:

> *„Ich habe damals die politischen Kontakte geknüpft und versucht, die Idee, hier Windkraftanlagen zu bauen, durchzubringen. Denn für solche Genehmigungen braucht man politische Mehrheiten. Das hängt letztendlich vom Stadtrat ab, ob entsprechende Flächen für die Windenergie zugelassen werden. Wenn die Gemeinde, die Stadt oder die Kommune das nicht wollen, dann passiert hier auch nichts. Damals bin ich auf erbitterten Widerstand gestoßen. […] Die Bürger teilweise auch, aber ich würde sagen, dass die in der Mehrheit eher dafür waren. Es gab damals auch Bürgerinitiativen, die sich dagegen gewehrt haben und es wurde auch Vieles öffentlich diskutiert. Wir haben an diesem Prozess aktiv teilgenommen und Veranstaltungen zu diesem Thema organisiert, um die Akzeptanz zu erhöhen wie z.B. Ausstellungen am Hafen. […] [Im Gegensatz zu China] ist Projektentwicklung für uns [in Deutschland] ein Geschäftsfeld, weil das Dickicht der Bürokratie fast undurchdringbar ist und weil die demokratischen Entscheidungsprozesse so kompliziert sind. Dadurch wird das überhaupt erst zum Geschäftsfeld.“* (Interviews zum WE-Sektor/WE43/Geschäftsführer)

Diese Projektierungsgesellschaften übernehmen somit die Verantwortung für die Berücksichtigung gesellschaftlicher und politischer Interessen bei der Planung von Windkraftanlagen und etablieren sich als Vermittler zwischen gesellschaftlichen Interessen und Investitionen in der Windenergie-Branche.

Gelegentlich wirkt die Notwendigkeit, die gesellschaftliche Akzeptanz sicherzustellen, auch als Treiber für Innovationen. Das gilt etwa für das beschriebene Projekt zur Verringerung von Lichtemissionen (FS04). Da die Anwohner von Windparks derzeit das dauerhafte Blinken der Warnlichter die ganze Nacht ertragen müssen, entstand die Idee, die Lichtemissionen auf das erforderliche Minimum zu reduzieren. Ebenso argumentiert die Firma, die Holztürme (FS05) entwickelt, dass Holz im Vergleich zu Stahl eine nachhaltige Ressource sei, und nutzt diese Argumentationslinie auch als Marketingstrategie. Dieser Versuch, Nachhaltigkeit zu „verkaufen", erklärt auch, warum gesellschaftliche Erwartungen bei der Entwicklung von einzelnen (und ziemlich versteckten) Komponenten von Windkraftanlagen eine weitaus geringere Rolle spielen. Dies trifft auf die Fälle der Bremsen (FS01), Getriebe (FS02) und Rotorblattlackierung (FS06) zu.

Zusammenfassend dokumentiert sich die Entstehung und Konsolidierung eines neuen Sektors auch in der Etablierung von technischen Normen, die zunächst noch offen für Verhandlungen und technologische Entwicklungen bleiben. Normen und Gesetze in der Windenergiebranche werden zudem in erheblichem Umfang als Reaktion auf verschiedene Formen gesellschaftlicher Erwartungen und Anforderungen entwickelt, z.B. als Antwort auf öffentliche Diskurse, öffentliche Planungs- und Beteiligungsprozesse und politische und administrative Vorschriften. Die erhebliche Bedeutung gesellschaftlicher Erwartungen spiegelt einerseits die relative Neuheit der Branche wieder, die mit solchen Forderungen schon sehr früh in ihrem Lebenszyklus konfrontiert wird, während etablierte Sektoren wie zum Beispiel die Automobilindustrie sich in den ersten Jahrzehnten ihrer Entwicklung weitgehend unabhängig von gesellschaftlichen Ansprüchen und Auseinandersetzungen entwickeln konnten. Darüber hinaus ist die Entwicklung der Windenergiebranche von Anfang an auch ein politisch gefördertes Projekt. Nachzüglereffekte, die Tatsache, dass es sich um ein großtechnisches System handelt, und die politischen Hintergründe der Branchenentstehung erklären, warum der Sektor so stark von gesellschaftlicher und wissenschaftlicher Kritik geprägt wird.

8.4 Die Entwicklung eines sektoralen Innovationssystems

Branchen sind eine zentrale Form der Strukturierung und Weiterentwicklung technischen Wissens. Sie sind das Ergebnis einer Koevolution von Akteuren, Netzwerken, Wissen, Technologien und Institutionen. Die Windenergiebranche als eine relativ neue Industrie – ihr Onshore-Segment entwickelte sich seit den 1970er Jahren und der Offshore-Bereich seit den 2000er Jahren – ist ein gutes Beispiel für eine solche Koevolution. Dies wurde in den regulativen, kulturell-kognitiven und normativen Dimensionen dieses sektoralen Innovationssystems herausgearbeitet (vgl. Übersicht 8.2 für einen Überblick über die empirischen Ergebnisse). In regulativer Hinsicht haben sich im Zuge der Branchenentwicklung die Machtbeziehungen zwischen fokalen und anderen Unternehmen verfestigt – vor allem zwischen den global

tätigen Herstellern von Windenergieanlagen und ihren Lieferanten. Diese asymmetrischen Machtverhältnisse schlagen sich auch in der technischen Gestaltung von Windkraftanlagen und in der Arbeitsteilung zwischen verschiedenen Ketten der Wertschöpfungskette in der Windenergieindustrie nieder. In der kognitiv-kulturellen Dimension konnte die schrittweise Entwicklung branchenspezifischer Wissensbestände in verteilten Innovationsprozessen rekonstruiert werden. Zwei Pfade hierfür wurden beschrieben: Zum einen die Übernahme und Adaption von Wissen und Technologien aus anderen Branchen. Diese externen Kompetenzen müssen jedoch an die Kostenstrukturen und technologischen Besonderheiten der Branche angepasst werden. Zum anderen werden neue technologische Lösungen auch in Zusammenarbeit mit externen wissenschaftlichen Forschungsinstituten entwickelt – ein Hinweis auf die schrittweise Verwissenschaftlichung der Branche und den Aufbau einer entsprechenden Forschungsinfrastruktur. Diese Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten werden in der Regel staatlich gefördert und zumindest in einem beobachteten Fall auch durch einen Branchenverband koordiniert. In der normativen Dimension wurde beschrieben, wie sich in verteilten Innovationsprozessen branchenspezifische Normierungs- und Legitimationsmuster herausbilden. Die Entstehung einer branchenspezifischen institutionellen Ordnung und die Verfestigung des gewählten technologischen Entwicklungspfads dokumentieren sich somit auch in der Festlegung technischer Normen. Diese Normen reflektieren auch Erwartungen der Öffentlichkeit und wissenschaftliche Erkenntnisse zu möglicherweise unerwünschten Begleiterscheinungen von Windenergie. Diese Erwartungen und Erkenntnisse sind entscheidend für Innovationsbedarfe und den Verlauf von Innovationsprozessen. Sie reflektieren ökologische Auswirkungen, Widerstände gegen unterschiedlichste Emissionen und ästhetische Gesichtspunkte. Die Tatsache, dass die Windenergiebranche als entstehendes großtechnisches System die Erwartungen ihrer natürlichen und sozialen Umwelt umfassend in ihre technologischen und normativen Strukturen integriert, scheint uns ein wesentlicher Unterschied zum Entstehungskontext älterer Industrien zu sein. Diese mussten sich während ihrer Entstehungsphase weniger mit solchen Herausforderungen und Bedenken auseinandersetzen.

Insgesamt konnte gezeigt werden, dass zentrale Merkmale der Windenergiebranche in kollaborativen Innovationsprozessen entstehen. In diesen Innovationsprozessen entwickelt sich ein sektorales Innovationssystem als Ergebnis der Koevolution von Machtbeziehungen, Wissensbeständen, technischen Regeln und Legitimationsmustern. Dies gilt vor allem für die Machtbeziehungen in der Branche, die die asymmetrischen Beziehungen zwischen den global agierenden Windenergieanlagenherstellern und ihren Zulieferern wiederspiegeln, den Wissensbeständen der Branche, die durch eine zunehmende Abhängigkeit von wissenschaftlichen Erkenntnissen und der Notwendigkeit zur Übernahme und Internalisierung externer technologischer Kompetenzen geprägt ist, und der zunehmenden Verdichtung ihrer Normen- und Legitimationsbasis, die sehr stark von gesellschaftlichen Erwartungen und Diskursen bestimmt wird.

Übersicht 8.2: Die Reproduktion sektoraler Praktiken in den beobachteten kollaborativen Innovationsprozessen

Fallstudie Operationalisierung	Bremsen (FS01)	Getriebe (FS02)	Schallschutz (FS03)	Reduzierung von Lichtemissionen (FS04)	Holztürme (FS05)	Beschichtung von Rotorblättern (FS06)
1) Machtbeziehungen in der Branche	Dominierende Rolle der Hersteller von Windkraftanlagen (WKA)	Dominierende Rolle der WKA-Hersteller vor dem Hintergrund langjähriger Kooperationen	Dominierende Rolle der Energieversorgungsunternehmen als Kunde starke industrielle Netzwerke	Vernetzte Machtbeziehungen in Abhängigkeit von jeweiligen Kompetenzen und Ressourcen	Pioniere abhängig von etablierten Unternehmen; dokumentiert sich im technischen Design	Weniger relevant, da erheblicher Anteil interner Entwicklung
2a) Nutzung externer Kompetenzen und Technologien	Übernahme und Anpassung aus der Eisenbahnindustrie	Übernahme und Anpassung aus der Automobilindustrie	Nicht zentral (erfahrungsbasiertes, projektinternes Lernen)	Übernahme und Anpassung einer militärischen Technologie	Übernahme und Anpassung aus der Holzindustrie	Übernahme und Anpassung aus dem Automobil- und Luftfahrtindustrie
2b) Wissenschaftlicher Input für brancheninterne Entwicklung	Gezielte Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Partnern bei spezifischen Fragen	Gezielte Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Partnern bei spezifischen Fragen	Wissenschaftliche Forschung über Unterwasserschall	Wissenschaftliches Projekt initiiert von Experten für Passivradar	Wissenschaftliche Forschung über Holzkonstruktionen flankieren das Projekt	Weniger wichtig
3a) Branchenspezifische Normierungsprozesse	Nicht weit fortgeschritten	Sehr weit fortgeschritten, da Übernahme etablierter Normen aus anderen Branchen (Automobilindustrie)	Vorläufige Emissionsgrenzwerte als technische Norm; noch in der Experimentier- und Anpassungsphase	Zentral aufgrund der umfassenden Regulierung des Luftraums	Bisher noch keine allgemein anerkannten Standards und Normen	Noch geringe Bedeutung
3b) Institutionalisierung gesellschaftlicher Erwartungen	Weniger wichtig	Weniger wichtig	Zentral, auch durch staatliche Vorschriften und Behörden (Schutz von Säugetieren)	Zentral (Minimierung der Störungen für Nachbarn)	Zentral (Holz als nachwachsende, nachhaltige Ressource)	Weniger wichtig

Für die weitere Forschung kann festgehalten werden, dass die Verbindung von Innovations- und Branchenstudien vielversprechende neue Perspektiven eröffnet. Unsere Ergebnisse, die sich auf Beobachtungen in der Windenergieindustrie stützen, könnten mit Ergebnissen aus anderen neuen oder besonders dynamischen Branchen verglichen werden (wie etwa mit den Forschungen über internetbasierte Technologien, der Robotik, der Entwicklung internetbasierter Spiele oder internetbasierte Finanzdienstleistungen). Durch den Fokus auf branchenspezifische Innovationsprozesse kann die Entwicklung und Konsolidierung einer Branche, die ein wichtiger Pfeiler eines neuen, nachhaltigeren Energiesystems sein wird, untersucht werden. Auf diese Weise können sektorale Innovationsstudien einen Beitrag zur Analyse branchenspezifischer Machtbeziehungen und technologischer Trajektorien leisten. Schließlich eröffnet sich durch die Untersuchung branchenspezifischer Produkt- und Prozessinnovationen auch die Chance, sektorale Entwicklungspfade zu beeinflussen.

8.5 Literatur

Beckert, J. (2010): How do fields change? The interrelations of institutions, networks, and cognition in the dynamics of markets, In: *Organization Studies* 31(5), S. 605–627.

BMWi (2014): *Erneuerbare Energien im Jahr 2013. Erste vorläufige Daten zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland auf der Grundlage der Angaben der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat)*, Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi).

Bötcher, J. (Hrsg.) (2011): *Handbuch Windenergie. Onshore-Projekte: Realisierung, Finanzierung, Recht und Technik*. 1. Aufl., München: Oldenbourg Verlag.

BWE (2014): *Windindustrie in Deutschland*. 4. Aufl., unter Mitarbeit von Thüring, H.; Paulsen, T.; Franken, M., (BWE Branchenreport), Berlin: Bundesverband Windenergie e.V. (BWE).

Cooke, P., Heidenreich, M. & Braczyk, H.-J. (Hrsg.): (2004): *Regional innovation systems*, London: Routledge.

DiMaggio, P. & Powell, W. (1983): The Iron Cage Revisited-Institutional Isomorphism and Collective Rationality, In: *American Sociological Review* 48(2), S. 147–160.

Dosi, G. (1982): Technological paradigms and technological trajectories. A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change, In: *Research Policy* 11, S. 147–162.

EAWE (2008): EAWE – European Academy of Wind Energy. 2008 – Unique European Network of Excellence. Kassel. http://www.eawe.eu/images/download/eawe_brochure_ 2008.pdf. <2. Februar 2016>

Edquist, C. (2001): Innovation Policy – A Systemic Approach. In: B.-Å. Lundvall, D. Archibugi (Hrsg.): *Major Socio-Economic Trends and European Innovation Policy*, Oxford: Oxford University Press, S. 219–238.

Emirbayer, M. & Mische, A. (1998): What is agency? In: *American Journal of Sociology* 103(4), S. 962–1023.

Fligstein, N. (2001): *The architecture of markets: An economic sociology of twenty-first-century capitalist societies*, Princeton: Princeton University Press.

Fligstein, N. & McAdam, D. (2011): Toward a general theory of strategic action fields. In: *Sociological Theory* 29(1), S. 1–26.

Fried, L., Sawyer, S., Shukla, S. & Qiao, L. (2013): *Global Wind Report. Annual Market Update 2013*, Global Wind Energy Council. Belgium.

Hall, P.A. & Soskice, D. (2001): An Introduction to Varieties of Capitalism. In: Hall, P.A.; Soskice, D. (Hrsg.): *Varieties of Capitalism: The Institutional Foundations of Comparative Advantage*, Oxford: Oxford University Press, S. 1–68.

Heidenreich, M. & Koschatzky, K. (2011): Regional innovation governance. In: Cooke, P.; Asheim, B.; Boschma, R.; Martin, R.; Schwartz, D.; Tödtling, F. (Hrsg.): *Handbook of Regional Innovation and Growth*, Cheltenham, Northampton: Edward Elgar, S. 534–546.

Hollingsworth J. R. (2000): Doing institutional analysis: implications for the study of innovations, In: *Review of International Political Economy* 7(4), S. 595–644.

IWES (2013): *Windenergie Report Deutschland 2013*, in Zusammenarbeit mit S. Faulstich und V. Berkhout, Kassel: Fraunhofer-Institut für Windergie- und Energiesystemtechnik (IWES).

Jackwerth, T. (2014): Studie zum Windenergiesektor. Eine empirische Analyse der betrieblichen Nutzung verteilten Wissens. *Oldenburger Studien zur Europäisierung und zur transnationalen Regulierung*, 23/2014.

Kalkowski, P. & Mickler, O. (2015): *Kooperative Produktentwicklung – Fallstudien aus der Automobilindustrie, dem Maschinenbau und der IT-Industrie*, Baden Baden: edition sigma.

Kammer, J. (2011): D*ie Windenergieindustrie: Evolution von Akteuren und Unternehmensstrukturen in einer Wachstumsindustrie mit räumlicher Perspektive*, Hamburg: Franz Steiner.

Malerba, F. (2005): Sectoral systems of innovation. A framework for linking innovation to the knowledge base, structure and dynamics of sectors. In: *Economics of Innovation and New Technology* 14 (1–2), S. 63–82.

Marglin, S. A. (1974): What Do Bosses Do? In: *Review of Radical Political Economics* 6(2), S. 60–112.

Mattes, J. & Heidenreich, M. (2012): Conclusion: Corporate Embeddedness as a Strategic and Dynamic Process of Skilled Actors. In M. Heidenreich (Hrsg.): *Innovation and Institutional Embeddedness of Multinational Companies*, Cheltenham: Edward Elgar, S. 329–343.

Mautz, R. (2012): Sozioökonomische Dynamik der Energiewende. In: P. Bartelheimer, S. Fromm & J. Kädtler (Hrsg.): *Berichterstattung zur sozioökonomischen Entwicklung in Deutschland* , Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 223–241.

Mautz, R., Byzio, A. & Rosenbaum, W. (2008): *Auf dem Weg zur Energiewende. Die Entwicklung der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien in Deutschland*, Göttingen: Universitätsverlag Göttingen.

Metcalfe, S. (1995): The economic foundations of technology policy: Equilibrium and evolutionary perspectives. In: P. Stoneman (Hrsg.): *Handbook of the economics of innovation and technological change*, Oxford: Blackwell, S. 409–512.

Nelson, R. R. (Hrsg.) (1993): *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford: Oxford University Press.

Powell, W. W. & Snellman, K. (2004): The Knowledge economy, In: *Annual Review of Sociology* 30, S. 199–220.

Prognos AG (2015): *Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Energiewirtschaft. München*, Basel, Berlin. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie http://www.bmwi.de/DE/Mediathek/publikationen,did=707848.html. <4. Februar 2016>

Saidur, R., Rahim, N. A., Islam, M. R. & Solangi, K. H. (2011): Environmental impact of wind energy. In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15(5), S. 2423–2430.

Scott, W. R. (2001): Institutions and organizations (2. Auflage). Thousand Oaks, CA: Sage.

Scott, W. R. & Meyer, J. W. (1991): The Organization of Societal Sectors: Propositions and Early Evidence, In: W. W. Powell, P. DiMaggio (Hrsg.): *The New Institutionalism in Organizational Analysis*, Chicago: University of Chicago, S. 108–140.

Simmie, J. (2012): Path dependence and new technological path creation in the Danish wind power industry, In: *European Planning Studies* 20(5), S. 753–772.

Thompson, J. D. (1967): *Organizations in action: Social science bases of administration*. New York: McGraw-Hill.

UN, (2008): I*nternational Standard Industrial Classification of All Economic Activities*. Revision 4. Department of Economic and Social Affairs. Statistics Division Statistical papers. New York. http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4e.pdf. <4. Februar 2016>

Wittke, V., Heidenreich, M., Mattes, J., Hanekop, H., Feuerstein, P. & Jackwerth, T. (2012): Kollaborative Innovationen. Die innerbetriebliche Nutzung externer Wissensbestände in vernetzten Entwicklungsprozessen. *Oldenburger Studien zur Europäisierung und zur transnationalen Regulierung* 22/2012.

9. Governancemechanismen und Kollaborationsressourcen in überbetrieblichen Innovationsprozessen

Jürgen Kädtler und Patrick Feuerstein

Gegenstand des Projekts waren Innovationsprojekte. Innovationsprojekte beinhalten (wirkliche) Ungewissheit im Sinne von F. A. Knight (Knight 1921), der diese vom als kalkulier- bzw. abschätzbar vorgestellten Risiko unterscheidet (vgl. auch Luhmann 1990). Unternehmen setzen materielle und finanzielle Ressourcen ein für Projekte, von denen sich nicht absehen lässt, ob die anvisierten Ziele tatsächlich realisiert werden können bzw. zumindest, wie genau, mit welchen Aufwänden und Fristen das geschieht. Ein wesentlicher Aspekt ist die Investition in Kompetenzen, die sich nach Art und Umfang vorab nicht abschließend spezifizieren lassen. Daraus ergibt sich für Innovationsprojekte ein grundsätzliches Dilemma: das der zielgerichteten Steuerung von Prozessen, deren tatsächliches Ziel erst am Ende feststeht. Dabei liegt der Kern der Ungewissheit auf der Arbeitsebene: Welche Kompetenzen man tatsächlich braucht bzw. was sich aus den verfügbaren Kompetenzen machen lässt, entscheidet sich letztlich auf der Arbeitsebene und wird letztlich von den Akteuren auf dieser Ebene kontrolliert. Die traditionelle Tendenz, Innovationsaktivitäten (organisations-)intern zu organisieren, reflektiert das Bestreben, die Umgangsweisen mit diesem Dilemma, wenn man es schon nicht wirklich ausräumen kann, zumindest soweit wie möglich zu kontrollieren (Rammert 1988). Damit ist über die Art der Kontrolle noch wenig gesagt. Hier tut sich ein breites Spektrum auf zwischen der „laissez-faire laboratory non-organization“, die C.E. Kenneth Mees für

F&E-Aktivitäten bis in die 1950er Jahre bei Kodak praktizierte und in entsprechenden Lehrbüchern propagierte (vgl. Shapin 2008, S. 140), und aktuellen Formen der Steuerung über mehr oder weniger engmaschige Meilensteinprozeduren. Während im ersten Fall das Setzen auf das berufliche Ethos und die darauf gestützte Selbstregulierung von Forschern im Vordergrund stand, bei weit gefassten Budgetrestriktionen und einem begrenzten Schattenwurf der Hierarchie, sind im letzteren Fall die Hebel Budgetsteuerung und Detailkontrolle stärker ausgeprägt.

Im Falle kollaborativer Innovationen, die in diesem Projekt im Fokus standen, kommen zwei spezifische Quellen von Ungewissheit hinzu: die Notwendigkeit, auf Wissen im Sinne von Innovationspotenzialen zurückzugreifen, dessen Entstehungs- und Reproduktionskontext außerhalb des eigenen Verfügungsbereichs des jeweiligen Unternehmens liegen, und die Notwendigkeit, je nach Art der Kollaboration in mehr oder weniger großem Umfang eigenes proprietäres Wissen anderen Akteuren, die auch als tatsächliche oder potentielle Konkurrenten fungieren können, zugänglich zu machen – je intensiver und dauerhafter die Kollaboration ist, desto mehr. Wie in der Einleitung zu diesem Bericht ausführlich erläutert, ist die betriebsübergreifende Nutzung von Wissen jedoch alles andere als trivial. Mit dem Begriff des *Rekontextualisierungsproblems* haben wir auf die Hindernisse hingewiesen, die auf dem Umstand beruhen, dass Wissen immer an einen spezifischen Entstehungskontext gebunden ist, externes Wissen also an einen, der dem aufnehmenden Unternehmen fremd ist. Die innerbetriebliche Nutzung dieses Wissens, so unsere Annahme, setzt die erfolgreiche Rekontextualisierung dieses Wissens unter Rückgriff auf contextspezifische, subjektive Erfahrungen, Vorstellungen und Fähigkeiten der beteiligten Akteure voraus, unter den spezifischen Bedingungen von Innovation und der mit dieser ohnehin verbundenen Ungewissheit.

Der Ausgangspunkt des COLLIN-Projekts war, dass die betrieblichen Umgangsweisen mit dem Rekontextualisierungsproblem in Abhängigkeit der jeweils gewählten Governance-Form variieren, jedoch nicht von ihr determiniert werden. Das Spannungsverhältnis zwischen den Governance-Formen und den betrieblichen Umgangsweisen mit dem Rekontextualisierungsproblem empirisch auszuleuchten und näher zu bestimmen, war die Aufgabe der im Projekt durchgeführten und in den Kapiteln dieses Bandes dokumentierten Fallstudien. In diesem Fazit sollen die jeweils erzielten Erkenntnisse in Bezug auf unsere Anfangsannahmen zusammenfassend dargestellt und diskutiert werden.

Wir gehen dabei in drei Schritten vor. Zunächst sollen (in Abschnitt 9.1) die Ergebnisse der Fallstudien in Bezug auf das Verhältnis zwischen Governance-Form und betrieblichen Umgangsweisen mit dem Rekontextualisierungsproblem diskutiert werden. Wir werden argumentieren, dass die Governance-Formen als Heuristiken zu begreifen sind, die zunächst nur die Erwartungen der Akteure in Bezug auf ihre Vor- und Nachteile für den Innovationsprozess reflektieren. Das Gelingen des Innovationsprozesses, so unser Argument weiter, hängt jedoch wesentlich an der konkreten Kollaboration auf der Arbeitsebene, auf der die betreffenden Akteure die Rekontextualisierungsleistung praktisch erbringen müssen. Auf welche Ressourcen

die Akteure dabei zurückgreifen können, ist Gegenstand von Abschnitt 9.2. Wie sich zeigen wird, lassen sich eine Reihe von Ressourcen identifizieren, auf die Akteure in allen Konstellationen zunächst unabhängig von der gewählten Governance-Form zurückgreifen können, um die Anschlussfähigkeit des externen Wissens her- und sicherzustellen. Was sich allerdings zwischen den Governance-Formen unterscheidet, ist die Mischung der Ressourcen bzw. die jeweils konkrete Praxis, die durch die gewählte Governance-Form vorstrukturiert wird. Auf diese spezifischen Leistungen der Governance-Formen wird in Abschnitt 9.3 eingegangen, um schließlich näher zu bestimmen, wie die betrieblichen Umgangsweisen mit dem Rekontextualisierungsproblem durch die gewählte Governance-Form zwar geprägt, nicht aber determiniert werden.

9.1 Zugriff auf externes Wissen zwischen formalisierten Governance-Formen und interpersonal ausgehandelten Deutungsschemata

Bereits in der Einleitung formulierten wir unsere Annahme, dass die Wahl von Governance-Formen zunächst unabhängig von den tatsächlichen Folgen zu analysieren sei. Die Einschätzung folgt der Annahme, dass die Innovationsprojekten inhärente Unsicherheit eine klare Folgenabschätzung unmöglich macht. Von daher muss die Wahl der Governance-Form für ein Innovationsprojekt am Anfang des Prozesses zunächst als eine Heuristik begriffen werden, die auf der Einschätzung ihrer erwarteten Vor- und Nachteile beruht, aber notwendigerweise nicht abschließend klären kann, inwiefern diese Einschätzung dem realen Verlauf des Innovationsprozesses entspricht. Nichtsdestotrotz beinhalten diese Heuristiken handlungsleitende Annahmen über den erfolgversprechenden Umgang mit den spezifischen Aspekten, die sich aus dem kollaborativen Charakter der betreffenden Innovation ergeben, also aus dem Bestreben oder der Notwendigkeit, extern erzeugtes Wissen für eigene Innovationen verfügbar zu machen. Anhand der durchgeführten Fallstudien lässt sich dieser Aspekt illustrieren und bestätigen.

So zeigen Buss & Ortiz für die IT- und Windenergiebranche, dass *marktbasierte* kollaborative Innovationsprozesse auf der Annahme einer eindeutigen vertraglichen Klärung der Interaktion beruhen, was sich vor allem in der prominenten Rolle von Pflichten- und Lastenheften zeigt, mit denen die Anbahnung einer Kooperation mit externen Akteuren verhandelt wird. Die Governance-Form „Markt" kann somit als die Realisierung des Topos „Transformation von Ungewissheit in Risiko" interpretiert werden. Durch die abschließende vertragliche Regelung im Falle des Kaufs von Patenten etc. bzw. die möglichst weitgehende vertragliche Vereinbarung von Lastenheften, Kostenzielen und Fristen im Falle von Projektkollaborationen soll das Innovationsprojekt – genauer: der extern zu erbringende Teil des Innovationsprojekts – für die jeweiligen Unternehmen kalkulierbar gemacht werden. Tatsächlich wird – wie

die präsentierten Fälle deutlich zeigen – die Ungewissheit freilich nicht in Risiko transformiert, sondern an die interne Steuerung und die Arbeitsebene weitergereicht.

Auffällig ist dabei, dass die Eindeutigkeit der in den Pflichten- und Lastenheften definierten Anforderungen vor dem Hintergrund der Unsicherheiten von Innovationsprozessen von den Akteuren selbst nur teilweise geglaubt wird. In Anlehnung an Schimank (2005) können sie daher als „brauchbare Akteurfiktionen“ bezeichnet werden: Ihr fiktiver Charakter ist den Akteuren durchaus bewusst, nichtsdestotrotz wird ihre Brauchbarkeit in der Anbahnungsphase von allen Beteiligten zunächst nicht offen in Frage gestellt, weil sie nötige Selektionskriterien möglicher Kollaborationspartner und den Anbietern eine Handlungsgrundlage für ihre Bewerbungen bereitstellt. Die präsentierten Fallstudien zeigen deutlich, dass die fiktive Seite der vertraglich vereinbarten Eindeutigkeit im Laufe des Innovationsprozesses schnell offenbar wird und andere Mechanismen der Koordination auf der Arbeitsebene die Lasten- und Pflichtenhefte ergänzen (müssen), um den Innovationsprozess zu einem erfolgreichen Ende zu bringen. Allerdings wird die gewählte Governance-Form dadurch nicht Makulatur und das Akteurshandeln auf der Arbeitsebene zur „eigentlichen“, von jener letztlich unbeeinflussten Realität. Mit der Wahl einer bestimmten Governance-Form werden vielmehr Korridore abgesteckt, innerhalb deren sich abweichendes Arbeitshandeln bewegen kann, und damit auch Grenzen, über die dieses ohne offenen Konflikt über diesen Handlungsrahmen nicht hinausgehen kann. Mit Blick auf die Governance-Form Markt: Die Pflichten- und Lastenhefte und die klare vertragliche Regelung der Verantwortlichkeiten und Pflichten stellen einen wichtigen Rahmen für diese Kollaboration dar, mit wichtigen Implikationen für die resultierende soziale Praxis. Dieser Punkt wird uns im dritten Abschnitt beschäftigen.

Auch im Fall *hierarchischer* Governance zeigen sich die strategischen ex-ante Annahmen der Unternehmen deutlich. So zeigt Ortiz in Kapitel 4, dass Hierarchie in gewisser Weise auf der Fiktion der Handlungsanweisung beruht. Hierarchie steht für die „klassische“ Variante, mit den Unsicherheiten von Innovationsprozessen organisatorisch umzugehen: Die Externalität des neuen Wissens gilt als Ausgangs- bzw. Übergangszustand, den es durch Integration des neuen Wissens und ggf. seiner Träger in die interne Innovationsorganisation aufzuheben gilt. Die mit anderen Formen kollaborativer Innovation verbundene Ungewissheit im Hinblick auf den Einsatz eigenen proprietären Wissens wird so vermieden. Die Fiktion besteht in der Annahme, dass sich zielkonformes Handeln durch Anweisung und klare Zuständigkeiten allein innerhalb von Organisationen tatsächlich herstellen lässt und der Umgang mit den Innovationsprozessen inhärenten Unsicherheiten durch entsprechende organisatorische Strukturen erleichtert wird. Wie Ortiz jedoch zeigen kann, ist die Weisungsbefugnis im weiteren Verlauf des Projekts nicht der ausschlaggebende Faktor für das Gelingen des Innovationsprozesses. Mit „Metakompetenzen“ und sozial kompetenten Mitarbeitern als „Integratoren“ der neu eingestellten Personen oder akquirierten Abteilungen/Unternehmen aus anderen Branchen identifiziert Ortiz Elemente, die die formalen Organisationen zugeschriebenen Elemente formaler

(bürokratischer) Prozesse und spezialisierter Jobprofile auf der Arbeitsebene (notwendigerweise) ergänzen (müssen) und die eine wichtige Funktion bei der Rekontextualisierung von Wissen spielen.

Etwas weniger eindeutig sind die Ergebnisse in Bezug auf *Netzwerke*. In Netzwerken poolen Unternehmen grundsätzlich das für Innovationen notwendige Wissen. Allerdings sind die Beziehungen zwischen den Unternehmen durch Komplementarität und Reziprozität geprägt: Ziel ist die Entwicklung und/oder Nutzung gemeinsamen Wissens, das die Grundlage für eigene Innovationen außerhalb des Netzwerkes bietet. Die Governance-Form „Netzwerk" zielt damit darauf, Risiken dadurch zu begrenzen, dass sich die Kollaboration auf nicht-proprietäres Wissen konzentriert und die Risiken des Ressourceneinsatzes geteilt werden. Ähnlich den Marktbeziehungen wird bei Netzwerken die Ungewissheit an die Arbeitsebene weitergereicht. Wie die präsentierten Fallstudien von Buss (Kapitel 6) und Jackwerth (Kapitel 5) deutlich zeigen, liegt der Unterschied hier allerdings darin, dass die Netzwerksteuerung nicht nur die Innovationsprozesse, sondern auch die Beziehungen der Netzwerkmitglieder moderieren muss. Demnach müssen Netzwerkbeziehungen erst stabilisiert und Kollaborationskontexte aktiv gestaltet werden, bevor die Prozesse der Wissensintegration ablaufen können. Die Steuerung innerhalb von Netzwerken kann dabei unterschiedliche Formen annehmen.

So präsentiert Buss mit dem Feldbusnetzwerk z.B. einen Fall, in dem ein zentraler Akteur andere Unternehmen veranlassen möchte, Beiträge zur eigenen Technologie zu leisten und diese weiterzuentwickeln. In diesem Fall nimmt ein Akteur eine zentrale Rolle ein und strukturiert das Netzwerk entlang der eigenen Interessen.

Jackwerth hingegen macht auf die Unterschiede zwischen hierarchischen und heterarchischen Innovationsnetzwerken aufmerksam. In diesen beiden Arten von Netzwerken finden sich unterschiedliche Formen der Steuerung, die Jackwerth auf die unterschiedlichen Kontexte der Netzwerke zurückführt. So finden sich im Fall des hierarchischen Innovationsnetzwerkes fest institutionalisierte Kollaborationskontexte, wohingegen im heterarchischen Innovationsnetzwerk eher instabile, noch kaum gestaltete Kollaborationskontexte vorherrschen. Wie er zeigen kann, setzt die erfolgreiche Kooperation im Falle des heterarchischen Netzwerkes erhebliche Selbststeuerungskompetenzen der Netzwerkmitglieder vor allem auch auf der Arbeitsebene voraus, um die Unsicherheiten innerhalb des Netzwerks auszubalancieren. Im Gegensatz zum stärker institutionalisierten hierarchischen Netzwerk finden sich hier auch ergänzende „gemeinschaftliche" Mechanismen, mit denen die in diesem Netzwerk fehlende Stabilität erzeugt und die Grundlage für engere Kollaboration gelegt werden kann. Der entscheidende Unterschied zu Gemeinschaften besteht jedoch darin, dass im Fall von Netzwerken die Zugehörigkeit zum Netzwerk über die Unternehmen (die organisatorische Ebene) formal hergestellt wird und nicht an der Zugehörigkeit der einzelnen Akteure auf der Arbeitsebene hängt (s.u.). Die Beschäftigten agieren innerhalb des Netzwerks daher primär als Gesandte des Unternehmens und müssen trotzdem die nötigen Strukturierungsleistungen erbrin-

gen. Dies bereitet auf der Ebene der Netzwerke erhebliche Probleme für Kollaboration, wie gerade Buss anhand der Fälle aus der IT-Industrie deutlich zeigen kann. Effektive Kollaboration ist in seinen Fällen eher die Ausnahme als die Regel. Ebenso lässt sich so die überraschend starke Relevanz von Lastenheften und anderen eher in den Marktfällen erwarteten Instrumenten zur Stabilisierung der Zusammenarbeit erklären, auf die sowohl Jackwerth als auch Buss gestoßen sind und auf die wir im dritten Abschnitt noch näher eingehen werden.

Gemeinschaftliche Governance ist ein Mechanismus der Koordination, der auf der Handlungssteuerung der Mitglieder durch die Zugehörigkeit zu einer Gemeinschaft beruht. Im Gegensatz zu Netzwerken hängt die Zugehörigkeit hier jedoch nicht primär an der Organisation, sondern an den einzelnen VertreterInnen von Unternehmen, und sie muss dabei nicht auf festen Regeln und Festlegungen beruhen, sondern kann auch durch die subjektive Wahrnehmung der Akteure hergestellt werden. Gemeinsam geteilte und verfolgte Ziele sowie eine starke Identifikation der Mitglieder zeichnet diese Koordinationsweise aus. Wie im von Feuerstein & Hanekop präsentierten Fall aus der IT-Industrie (Kapitel 7) deutlich wird, ist auch die Vorstellung von gemeinsam geteilten Zielen in gewisser Weise eine brauchbare Fiktion: In der präsentierten Community besteht Einigkeit zwischen den verschiedenen Akteuren, dass ein gemeinsames Vorgehen gegen die proprietäre Stellung eines Monopolisten für alle von Nutzen ist. Dieser geteilte Grundkonsens ist in diesem Fall extrem wichtig für das Gemeinschaftsgefühl und die Stabilisierung der Zusammenarbeit. Wie sich allerdings bei genauerer Betrachtung gezeigt hat, gibt es durchaus unterschiedliche Vorstellungen innerhalb der Community über die Strategie und die weiteren Entwicklungsschritte, die zu einem ständigen Ausbalancieren zwingen. Wie Feuerstein & Hanekop zeigen, stellen informelle interne Hierarchien, die die Struktur erhalten, und interne Institutionalisierungsprozesse, die Werte und Normen des Umgangs und der Kommunikation stabilisieren, wichtige (ergänzende) Formen dar, innerhalb der Community die Steuerung zu gewährleisten.

Für die beteiligten Unternehmen ist die Teilnahme an der Community zunächst eine Möglichkeit, an der von der Community verwalteten Wissensbasis teilzuhaben. Die Community besteht bereits seit langer Zeit und entwickelt ein Produkt, das sich durch eine hohe Komplexität und generischen Nutzen für alle Beteiligten auszeichnet. In gewisser Weise teilen die beteiligten Unternehmen damit gemeinsame Interessen, was die Wahl der gemeinschaftlichen Governance im beteiligten Fall auch begründet. Allerdings zeigen sich bei näherer Betrachtung auch die Grenzen des gemeinschaftlichen Zugriffs bzw. die Grenzen der Gemeinschaftsheuristik für die beteiligten Unternehmen, da die Teilnahme an solchen community-basierten Innovationsprozessen mit z.T. erheblichen Steuerungsproblemen verbunden ist. Wie Feuerstein & Hanekop zeigen, ist die Einflussnahme der Unternehmen auf den Entwicklungsprozess hier nur indirekt und in geringem Maße möglich, nichtsdestotrotz essentiell für die von den Einzelunternehmen verfolgten Innovationsziele.

Die analysierten Fälle verweisen damit auf eine Reihe von Gemeinsamkeiten im Hinblick auf den Zusammenhang von Governance-Formen und kollaborativen Innovationsprozessen.

Erstens zeigen sich in allen Fällen klare Grenzen der gewählten Governance-Formen in Bezug auf das verfolgte Innovationsprojekt, d.h. in allen analysierten Fällen werden die „typischen" Mechanismen der Handlungskoordination pragmatisch durch weitere Mechanismen „ergänzt".

Zweitens erfolgt die tatsächliche Realisierung von Innovationsprojekten in Unternehmen immer „im Schatten" von Hierarchie. Unterschiede bestehen zwischen den Konstellationen allerdings im Hinblick auf Art und Stärke des Schattenwurfs. Auf der Unternehmensebene fixierte Bedingungen und Parameter der Projekte gehen in die Steuerungsprozeduren der beteiligten Unternehmen ein, die wiederum als Anforderungen oder Vorgaben auf der Arbeitsebene wirksam werden. Wie sie dort wirksam werden, ist eine Frage an die Umgangsweise der Akteure auf dieser Ebene mit jenen Vorgaben und Parametern.

Drittens kommt im Falle kollaborativer Innovationen die Verdoppelung der betreffenden Kaskade hinzu, mit der Konsequenz, dass die auf der Unternehmensebene abstrakt gelösten interorganisationalen Koordinationsprobleme auf der Arbeitsebene bzw. den Arbeitsebenen als erst noch zu lösende konkrete Innovationsarbeitsprobleme aufgeworfen werden. Im Fokus stehen damit die praktischen Umgangsweisen (zunächst) der Akteure auf der Arbeitsebene mit diesen dort aufgeworfenen Koordinationsproblemen und der Zusammenhang dieser Praxis mit der gewählten Governance-Form.

Wir werden im folgenden zunächst herausstellen, auf welche Ressourcen in den präsentierten Fällen zurückgegriffen werden kann, um die nötigen Rekontextualisierungsleistungen auf der Arbeitsebene zu vollbringen, bevor wir im nächsten Schritt versuchen, genauer zu bestimmen, inwiefern die Governance-Mechanismen diese Aktivitäten (vor-)strukturieren und beeinflussen.

9.2 Kollaborationsressourcen

Wir gingen im Rahmen des COLLIN-Projekts davon aus, dass Wissen kontextgebunden ist, d.h. in spezifischen sozialen Beziehungen und Konstellationen entsteht. Diese Kontextgebundenheit – so unsere Ausgangsannahme – stellt demnach auch das Hauptproblem beim Zugriff auf externes Wissen dar. Wie im vorigen Abschnitt argumentiert, stellen die gewählten Governance-Formen mit den damit verbunden Vorstellungen der Unternehmen „brauchbare Fiktionen" des Zugriffs auf externes Wissen dar. Entsprechend formal abgesichert, reichen diese jedoch für die konkrete Bearbeitung des Rekontextualisierungsproblem nicht hin. So nahmen wir weiter an, dass die erfolgreiche Rekontextualisierung externer Wissensbestände auf eine gemeinsame Praxis angewiesen ist, die es ermöglicht, typische (und häufig implizit bleibende) Hintergrundannahmen, Sichtweisen, Erfahrungen und Routinen zwischen

Wissensträgern zu teilen. Wissen wird in dieser Hinsicht daher nicht im engeren Sinne transferiert, sondern in gemeinsamer Praxis stets „neu geschaffen". Kalkowski & Mickler (2015) formulieren dieses Problem folgendermaßen:

> *„Die funktionale Systemgestaltung mit Hilfe von Organisations- und Managementtechniken schafft Funktionszusammenhänge, damit aber noch keine Sinnzusammenhänge, wie sie für die kooperative Problemlösung auf der operativen Ebene notwendig sind. Voraussetzung sinnvoller kooperativer Handlungsorientierungen ist die Aushandlung interpersonal geteilter Deutungsschemata."* (Kalkowski & Mickler 2015, S. 73)

Die präsentierten Fälle bestätigen diese Annahme, In allen Fällen konnte der Prozess nachgezeichnet werden, in dem die beteiligten Akteure sich bemühen, „interpersonal geteilte Deutungsschemata" herzustellen. Dabei konnten in den Fällen unterschiedliche Mechanismen und Ressourcen identifiziert werden, auf die Unternehmen in dieser Hinsicht zurückgreifen.

9.2.1 Die Grenzen von (branchenweit gültigen) Standards und formalisierten Managementtechniken

Besonders im Markt- und in den Netzwerkkapiteln wird die Rolle von branchenspezifischen Qualitätsstandards und formalen Prozessen deutlich. So stellen Buss & Ortiz in Bezug auf marktförmige Kollaboration heraus, dass Lasten- und Pflichtenhefte eine besonders wichtige Rolle bei der Anbahnung von marktlichen Entwicklungskollaborationen einnehmen (Kapitel 3). Diese Pflichtenhefte bestehen in branchentypischen Beschreibungen der Leistungen und orientieren sich an gängigen Standards der jeweiligen Branchen. Auch im Netzwerkkapitel zur IT-Industrie kann Buss die entlastende Rolle branchenweit gültiger Standards für die Kooperation herausstellen (Kapitel 6). Und auch Jackwerth weist für Netzwerke in der Windenergie-Branche nach, dass formalisierte Prozess- und Projektmanagementmodelle eine wichtige Rolle in dem Bemühen der Unternehmen spielen, die Kooperation zu strukturieren (Kapitel 5). Die Hoffnung der Unternehmen ist in diesen Fällen, die Kooperation weitgehend zu entlasten, indem bestimmte Aspekte als „Standard" betrachtet werden, die von allen Seiten akzeptiert und eindeutig interpretiert werden.

Die präsentierten Fälle haben jedoch in zweierlei Weise auf Grenzen dieses Vorgehens hingewiesen. Zunächst muss berücksichtigt werden, dass die branchenweit gültigen Standards selbst keineswegs statisch sind. Wie Heidenreich & Mattes in Bezug auf die relativ junge Windenergie-Branche nachzeichnen, sind die branchenweiten Standards selbst Gegenstand strategischer Aushandlung und Ergebnis vermachteter Institutionalisierungsprozesse in regulativer, kognitiv-kultureller und normativer Hinsicht (Kapitel 8). Gerade kollaborative Innovationsprozesse spielen bei der Etablierung der neuen Branche eine wichtige Rolle. Von daher ist der Bezug auf als allgemein für gültig erachtete Standards in Kollaborationsprojekten immer auch Teil

der Konstitution und Reproduktion von Branchen als sozialer Felder und muss daher selber ein Prozess betrachtet werden, in dem die Standards nicht einfach reproduziert, sondern neu geschaffen und verändert werden.

Darüber hinaus haben die präsentierten Fälle jedoch nachdrücklich auf Lücken der Koordination hingewiesen, die auf Standards und formalisierten Vorgaben beruht. Besonders instruktiv ist in dieser Hinsicht Kapitel 3, in dem Buss & Ortiz nachweisen, dass der Versuch, Eindeutigkeit durch allgegenwärtige Lasten- und Pflichtenhefte herzustellen, eine Fiktion darstellt. Das betrifft nicht nur die darauf beruhende vertragliche Grundlage der Kollaboration, wie im vorigen Abschnitt bereits thematisiert, sondern auch die Eindeutigkeit der Standards selbst. So zeigt sich, dass branchenweit gültige Standards stets der Interpretation und Deutung bedürfen. Dieser Punkt konnte auch am Community-Fall für die IT-Industrie belegt werden, wo gezeigt wurde, dass die rein technischen Standards in Bezug auf die verwendeten Programmiersprachen keineswegs ausreichen, um die gemeinsame Arbeit zu strukturieren (Kapitel 7). Für die Windenergie stellt sich das Problem noch einmal in besonderer Weise, da in dieser jungen Branche verschiedene Standards, z.B. aus der Schiffsbauindustrie und dem Maschinenbau präsent sind, und sich noch kein einheitlicher Branchenstandard herausgebildet hat. Dadurch konkurrieren verschiedene Standards, und die Akteure müssen diese auf der Arbeitsebene konstruktiv zusammenbringen.

Auch formalisierte Prozessmodelle und standardisierte Vorgehensweisen aus dem Repertoire des Projektmanagements weisen erhebliche Lücken auf, wie Jackwerth in Bezug auf Netzwerke in der Windenergie-Branche herausstellt (Kapitel 5). Auch Ortiz (Kapitel 4) zeigt anhand des Hierarchie-Falls der Windenergie-Branche, dass die Übertragung etablierter Prozesse und Routinen des übernehmenden Unternehmens auf neu akquirierte Einheiten keinesfalls trivial ist und die erfolgreiche Rekontextualisierung des erworbenen Wissens keinesfalls sicherstellt, sondern ergänzende Meta-Kompetenzen erfordert und zudem auch auf zentralen, sozial und fachlich integrativen Personen beruht (wenngleich im Hierarchiefall die standardisierten Vorgehensweisen noch am besten zu funktionieren scheinen). Aus der Literatur wissen wir zudem, dass gerade das strategische „Einkapseln" eingekaufter Abteilungen eine wichtige Voraussetzung erfolgreicher Übernahmen sein kann, was diesen Punkt noch unterstreicht.

Grundlegend verweisen die präsentierten Fälle damit auf die Grenzen der Beherrschbarkeit von kollaborativen Innovationsprozessen durch (branchenweite) Standards und formalisierte Managementtechniken. So finden sich in allen Fällen Formen der direkten und persönlichen Kommunikation, in der lateral gemeinsam geteilte Deutungsschemata ausgehandelt werden, die bestehende Standards (allerdings in unterschiedlichem Maße, wie wir im dritten Abschnitt noch diskutieren werden) ergänzen und rahmen.

9.2.2 Direkter persönlicher Austausch als gemeinsame Praxis

Die von Unternehmen eingesetzten Standards und Formalisierungen zur Rekontextualisierung externen Wissens werden flankiert durch direkten und persönlichen Kontakt. In allen Fällen kam es an unterschiedlichen Zeitpunkten zu direkten Verhandlungen zwischen Wissensträgern, um Kommunikationsprobleme und Missverständnisse zu beheben. Direkter Kontakt eignet sich nach Lage der Fälle besonders gut, auch implizite Wissensbestandteile zu teilen. Besonders deutlich wurde dies z.B. im von Feuerstein & Hanekop analysierten Community-Fall (Kapitel 7). Auch wenn mit der gemeinsam genutzten Plattform ein mächtiges technisches Werkzeug zur Verfügung stand, das es ermöglichte, formalisierte Wissensbestände (geteilte Codebasis) transparent zu speichern und allen Beteiligten zur Verfügung zu stellen sowie gemeinsames Arbeiten über ein personalisiertes Versionssystem zu ermöglichen, so waren die gemeinsamen „Plugfests“ und die jährlichen Entwicklertreffen, bei denen die Beteiligten die Gelegenheit nutzten, sich persönlich kennenzulernen und face-to-face gemeinsam an kleineren Projekten zu arbeiten, doch von enormer Bedeutung. Dies deutet auf die Grenzen der technikbasierten Kommunikation hin und stellt die Bedeutung direkter Kommunikation als Ergänzung deutlich heraus. Ganz ähnliche Ergebnisse finden sich auch im von Buss präsentierten Netzwerkfall, in dem die Projektleiter sich an einem Punkt gezwungen sahen, stärker direkten Kontakt zwischen Entwicklerteams herzustellen, ein Vorgang, den sie bezeichnenderweise als „Schüleraustausch“ bezeichneten, um existierende Missverständnisse und unterschiedliche Erwartungshaltungen abzubauen (Kapitel 6). Auch Ortiz stellt in seinem Hierarchiefall auf die starke Bedeutung persönlichen Kontakts bei der Eingliederung externer Wissensträger in bestehende Organisationsstrukturen ab (Kapitel 4). Anhand der „Metakompetenz“ und der zentralen Rolle der Integratoren, stellt Ortiz weiterhin auch die persönlichen Voraussetzungen heraus, welche die entsprechenden Personen mitbringen müssen, um als Integratoren wirken zu können. Und auch Jackwerth thematisiert in Kapitel 5 die Grenzen formaler Steuerungssysteme und nennt (unter anderen Optionen) den Aufbau persönlicher (Vertrauens-)Beziehungen, z.B. in Form von „boundary spannern“, als eine wichtige Option, kognitive Dissonanzen zu überwinden. Besonders prominent stellen Buss & Ortiz die Notwendigkeit direkter Kommunikation auf der Arbeitsebene auch im Marktkapitel heraus (Kapitel 3). Das pragmatische „Problemlösungshandeln“ der Beschäftigten auf der Arbeitsebene wird hier sowohl für die IT- als auch die Windenergie-Branche als zentraler Erfolgsfaktor gelingender Kollaboration hervorgehoben.

Damit verweisen alle Fälle auf die zentrale Rolle direkter, persönlicher und gemeinsamer Praxis zur Bewältigung der Rekontextualisierung externen Wissens. Die Fälle haben jedoch nicht nur die generelle Bedeutung direkter, persönlicher Kommunikation und Kooperation belegen können, sondern zudem Erkenntnisse über die jeweiligen Handlungsressourcen ergeben, auf die Akteure in der Kooperation zurückgreifen können.

9.2.2.1 Professionen

Professionen oder berufsfachliche Hintergründe haben in allen untersuchten Fällen eine wichtige Rolle gespielt. Allerdings in unterschiedlicher Weise. In der Windenergie-Branche waren berufliche Hintergründe häufig heterogen, da die junge Branche sich noch aus unterschiedlichen klassischen Branchen konstituiert und erst allmählich eine eigene institutionelle Grundlage ausbildet, wie Heidenreich & Mattes argumentieren (Kapitel 8). Spezifische berufliche und professionelle Hintergründe der Akteure werden hier eher Quellen von Missverständnissen und nötigen zu verstärkter direkter Kommunikation und spezifischen Formen der überbetrieblichen Wissensintegration, wie Jackwerth unter Verweis auf „boundary objects" und „boundary spanners" deutlich zeigt. Und auch in der IT-Industrie zeigt Buss u. a., dass solcherart heterogene professionelle Hintergründe zu Kollaborationsproblemen führen können (Kapitel 3).

Professionen und berufliche Sozialisation können aber auch ein wichtiges Hilfsmittel bei der Rekontextualisierung von Wissen sein. So zeigt der Community-Fall eindrücklich die große Relevanz, die der gemeinsam geteilte professionelle Hintergrund der Entwickler die in der Community stattfindenden Aushandlungsprozesse erleichtert (Kapitel 7). Gemeinsame Auffassungen „guten Codes" sind stark in beruflicher Sozialisation und professionellen Orientierungen verwurzelt, die z.T. sogar im Widerspruch zu herrschenden technischen Normen stehen können.

9.2.2.2 „Imaginierte Gemeinschaft der Praktiker"

Eine weitere Ressource, auf die Akteure in der Kollaboration zurückgreifen können, stellen geteilte Selbstbilder der beteiligten Akteure dar. Auf der Arbeitsebene nehmen sich die Akteure als „Praktiker" oder „Problemlöser" wahr. Diese Selbstbilder können eine Grundlage für enge Kooperation auch über Professionsgrenzen hinweg schaffen (Kapitel 3). Sie leben explizit von der Entgegensetzung zu praxisfernen Funktions- und Entscheidungsträgern auf anderen Ebenen bzw. in anderen Abteilungen und zu den formalisierten Prozessen und vertraglichen Regelungen, die von diesen ausgehandelt werden. Als Teil der natürlich stets imaginativ bleibenden „Gemeinschaft der Praktiker" finden die Akteure unkomplizierte Wege der direkten Kollaboration, oft unter Absehung vorgesehener Verfahrensweisen und Prozesse.

9.2.2.3 Metakompetenzen

Ortiz betont in Kapitel 4 Metakompetenzen als zentrale Voraussetzung der erfolgreichen Integration externen Wissens mittels Übernahmen (von Organisationseinheiten oder Personen gleichermaßen). Metakompetenzen bestehen in diesem Fall in einer spezifischen Kompetenz zentraler Akteure. So argumentiert Ortiz, dass Metakompetenz in diesem Fall vor allem zwei Komponenten hat: Zum einen müssen Akteure in der Lage sein, unterschiedliche Wissensbereiche zu verstehen (in diesem

Fall maritimes und elektrotechnische Knowhow), um entsprechende Brücken zwischen den beteiligten Teams zu bauen. Zum anderen geht es aber auch um bestimmte Prozessgestaltungskompetenzen, um die bestehenden Prozessmodelle des übernehmenden Unternehmens anzupassen. Ortiz verweist hier zentral auf individuelle Kompetenzen als Voraussetzung erfolgreicher Integration. Ein ähnliches Argument findet sich sowohl im Community-Fall, in dem die zentrale Rolle sozial-integrativer Personen in der Community bei der Beilegung von Konflikten betont wird (Kapitel 7), als auch bei dem von Jackwerth geschilderten Netzwerkfall, der auf die zentrale Rolle von „boundary spanners" hinweist, um bestehende Heterogenität der Wissensbestände aufzulösen bzw. zu überbrücken (Kapitel 5).

9.2.2.4 Leitbilder und gemeinsame Ziele

Eine weitere Ressource, um direkte Kommunikation zu strukturieren und zu stabilisieren, stellen geteilte Leitbilder dar. Am wichtigsten ist diese Ressource naheliegenderweise im Community-Fall, bilden gemeinsam geteilte Leitbilder doch schon qua Definition die Grundlage der Kooperation in Gemeinschaften (Kapitel 7). Die Relevanz und Wirkungsweise geteilter Leitbilder konnte in dem entsprechenden Kapitel deutlich rekonstruiert werden. Aber auch in den von Buss und Jackwerth diskutierten Netzwerkfällen fanden sich Belege für die strukturierende Wirkung gemeinsamer Leitbilder. So verweist Jackwerth auf die wichtige Funktion gemeinschaftlicher Zieldefinitionen, um innerhalb des Netzwerks Vertrauen und Reziprozität aufzubauen bzw. zu erhalten (Kapitel 5). Allerdings zeigt das Feldbusnetzwerk von Buss, dass wirksame Leitbilder nicht nur durch gemeinschaftliche Aushandlungsprozesse entstehen müssen (Kapitel 6). So zeigt Buss, dass es auch machtvollen Akteuren in Netzwerken gelingen kann, für die Arbeit des Netzwerks zentrale (technologische) Rahmenparameter zu setzen, die in der Folge Leitbildfunktion für die gemeinsame Arbeit übernehmen.

Die Fälle haben es somit ermöglicht, Mechanismen und Ressourcen zu identifizieren, auf die Unternehmen bei der Rekontextualisierung zurückgreifen. Elemente dieser Mechanismen und Ressourcen finden sich in allen untersuchten Fällen. Allerdings finden sich entscheidende Unterschiede in den Mischungsverhältnissen zwischen den untersuchten Governance-Formen. Um diese Unterschiede zu erklären, müssen wir uns näher mit der Frage befassen, welche unterschiedlichen Voraussetzungen für gemeinsame Praxis die Governance-Formen schaffen.

9.3 Spezifische Leistungen von Governance-Formen

Ausgangspunkt des Projekts „Kollaborative Innovationsprozesse" (COLLIN) war die Annahme, dass sich die betrieblichen Umgangsformen mit der Adaption externen Wissens in Abhängigkeit der für diese Aufgabe gewählten Governance-Formen (Markt, Hierarchie, Netzwerk, Gemeinschaft) unterscheiden werden. Wie in der

Einleitung ausgeführt, war die Annahme, dass sich die Governance-Formen vor allem in zweierlei Hinsicht voneinander unterscheiden lassen: Wir nahmen erstens an, dass sie sich in Bezug auf die Aneignung des Entstehungskontextes des externen Wissens unterscheiden (Kapitel 1). So nahmen wir an, dass Hierarchie und Netzwerke eine Möglichkeit darstellen, nicht nur auf die in Produkten, Dienstleistungen und Dokumenten vergegenständlichten Formen von Wissen zuzugreifen, sondern auch Zugriff auf den Entstehungskontext selbst zu erlangen. Markt und Gemeinschaft hingegen schließen – so unsere Anfangsannahme – einen Zugriff auf den Entstehungskontext aus. Mit dieser Unterscheidung war die Erwartung verknüpft, dass der Zugriff auf den Entstehungskontext des externen Wissens die Rekontextualisierung prinzipiell vereinfacht.

Zweitens nahmen wir einen Unterschied in Bezug auf die proprietäre Nutzung des externen bzw. kollaborativ geschaffenen Wissens an. Märkte und Hierarchie stellen annahmegemäß sicher, dass Wissen proprietär bleibt und von Unternehmen exklusiv genutzt werden kann. Netzwerke und Gemeinschaft hingegen beruhen – in unterschiedlichem Grad – auf geteilten Wissensbeständen und nicht exklusiv nutzbaren Kollaborationsergebnissen (vgl. Übersicht 1.1 der Einleitung).

Diese Erwartungen wurden durch die untersuchten Fallstudien nur teilweise bestätigt. So erweist sich der prinzipielle Zugriff auf den Entstehungskontext nur als begrenzt relevant für die Rekontextualisierung externen Wissens. Wesentlich entscheidender ist nach Auswertung der untersuchten Fälle die Möglichkeit der Akteure, geteilte Deutungsschemata im Verlauf der Kollaboration herzustellen. Im vorherigen Abschnitt haben wir die Ressourcen, auf die Akteure in dieser Hinsicht zurückgreifen können, bereits hervorgehoben.

Die präsentierten Fälle verweisen jedoch nicht nur auf die prinzipielle Relevanz geteilter Deutungsschemata für die Rekontextualisierungspraxis, sondern es zeigen sich auch z.T. erhebliche Unterschiede zwischen den Governance-Formen in Bezug darauf, wie diese geschaffen werden: Das Verhältnis zwischen formalisierten und standardisierten Funktionszusammenhängen und Vorgaben und interpersonal und lateral ausgehandelten Deutungsschemata variiert in der Praxis zwischen den verschiedenen untersuchten Governance-Formen. Wie die in den vorigen Abschnitten präsentierten Fallstudien belegen können, schaffen Hierarchie und Gemeinschaft dabei gute Voraussetzungen für die kollaborative Aushandlung interpersonal geteilter Deutungsschemata, wohingegen Markt und Netzwerke eine solche Praxis eher erschweren.

Der Zugriff auf externes Wissen mittels Teilnahme an *Gemeinschaften* steht in dieser Hinsicht für den weitgehendsten Ansatz, Normen und Leitlinien der Kooperation kollektiv und lateral auszuhandeln. Wie Feuerstein & Hanekop zeigen, verzichten an OSS Communities beteiligte Unternehmen explizit auf die direkte Einflussnahme auf den Innovationsprozess und legen die Koordination der gemeinsamen Entwicklung in die Hände der Gemeinschaft, die in kollektiven Prozessen autonom die Entwicklung vorantreibt (Kapitel 7). Wie gezeigt werden konnte, sind die Unternehmen zwar nicht in der Lage, den Ablauf direkt zu steuern, versuchen aber durch

die skizzierten Mechanismen (Personalpolitik, Agenda-Setting und strategischer Alleingang) in begrenztem Rahmen Einfluss zu nehmen, um die Entwicklung in die den eigenen Interessen entsprechende Richtung zu lenken. Als wesentlich für die Rekontextualisierung des verteilten Wissens in der Community stellen Feuerstein & Hanekop dabei die lateralen Aushandlungsprozesse innerhalb der Community heraus, in denen nicht nur die weiteren Ziele der Gemeinschaft festgelegt, sondern auch wichtige Institutionen für die gemeinsame Arbeit konstruiert werden. Zudem stellt die Identifikation mit den Zielen der Gemeinschaft eine wichtige Grundlage für enge, bei den Entwicklertreffen auch direkt persönliche Kooperation dar, was das Teilen auch impliziter Wissensbestandteile erleichtert. Die Normen und Leitlinien sind in der skizzierten Gemeinschaft sehr informell und für neu hinzukommende EntwicklerInnen nur unter Rückgriff auf vergangene Diskussionen und Entscheidungen der Community nachvollziehbar. In Bezug auf die Rekontextualisierung kann also geschlussfolgert werden, dass Gemeinschaft gute Voraussetzungen für die „Schaffung" kollektiver Wissensbestände bietet, die auf diese Weise verteiltes Wissen integrieren.

Auch *Hierarchie* stellt gute Voraussetzungen für kollektiv ausgehandelte Deutungsschemata bereit. Von Gemeinschaft unterscheidet sich der Zugriff auf externes qua Übernahme natürlich durch die starke Stellung der Unternehmen und deren organisatorischer Strukturen. Allerdings schafft Hierarchie überraschenderweise in den Fällen gerade da keine erfolgreiche Kollaboration, in der der gegebene Durchsetzungsmechanismus qua Weisung rigide angewandt wird (so finden sich in der Literatur viele dokumentierte Fälle, in denen Übernahmen gerade daran scheiterten, siehe z.B. Cartwright & Schoenberg 2006). Stattdessen funktioniert Hierarchie gerade da gut, wo darauf verzichtet wird, „übernommene" Strukturen in eine bestehende Struktur „hineinzuzwingen". So hat Ortiz in Kapitel 4 auf die Grenzen der hierarchischen Steuerung und auf die zusätzlichen Voraussetzungen einer erfolgreichen Übernahme hingewiesen (insbesondere Metakompetenzen und sozial und fachlich fähige Integratoren). Die stabilisierende Funktion von Hierarchie, die die kollektive Aushandlung geteilter Deutungsschemata ermöglicht, besteht vielmehr im klaren organisatorischen Rahmen, der durch die Internalisierung geschaffen wird und der für die beteiligten Akteure eine stabile Grundlage für kontinuierliche Kooperation, und ein Vertrauensverhältnis für das Teilen auch impliziter Wissensbestände schafft. In der Organisation können bestehende und gewachsene Strukturen erhalten werden, in denen sich kollektiv konstruierte Leitlinien und Vorgehensweisen bereits in der Vergangenheit entwickelt haben.

Bei Markt und Netzwerk ist die Entwicklung gemeinsamer und geteilter Deutungsschemata in geringerem Umfang möglich, was sich auch darin zeigt, dass in den präsentierten Markt- und Netzwerkfällen eher formalisierte Standards dominieren, mit denen versucht wird, übermäßige Kollaboration zu vermeiden. Dabei ist das Ausmaß direkter und persönlicher Kooperation in den präsentierten Netzwerkfällen überraschenderweise noch niedriger als in Märkten.

Wie bereits argumentiert, „leiden“ *Netzwerke* grundsätzlich daran, dass Koordinationsleistungen, die gewöhnlich auf der Ebene der Organisation (bzw. in diesem Fall interorganisational auf Ebene des Managements bzw. der Projektleitung) ausgehandelt werden, hier auf der Arbeitsebene mit geleistet werden müssen, d.h. die Aushandlung der konkreten Kooperationsbeziehung erfolgt auf der Arbeitsebene. Wie in den untersuchten Fällen gezeigt werden konnte, ist dies auch der Grund, warum in Netzwerken die laterale Aushandlung geteilter Deutungsschemata am schwierigsten ist, da hier weitestgehende Unsicherheit bzgl. gegenseitiger Interessenlagen besteht. Wie Buss anhand der Fälle in der IT-Industrie belegen kann, muss daher in Netzwerken erheblich „nachgesteuert“ werden, um die Grundlage für enge Kollaboration zu ermöglichen (Kapitel 6). Die Fälle verweisen dabei auf unterschiedliche Mechanismen, wie in Netzwerken Erwartungssicherheit hergestellt werden kann. Hierarchie in Netzwerken (hierarchische Netzwerke) kann dabei eine Möglichkeit sein, wie das Feldbusnetzwerk deutlich zeigt. Das zentrale Unternehmen wird hierbei in die Lage gesetzt, bestimmte Vorgaben für alle anderen Beteiligten zu setzen und so die Anschlussfähigkeit der von anderen geleisteten Arbeiten zu gewährleisten. Allerdings wird auch in diesem Fall die Kollaboration nicht durch kollektiv entwickelte Leitlinien, sondern vor allem durch (in diesem Fall vom zentralen Unternehmen gesetzte) Standards ermöglicht. Auch Jackwerth zeigt die Relevanz formaler Vorgaben und Ablaufmodelle, auf die in seinen Fällen in der Windenergie-Branche zurückgegriffen wird und verweist auf wichtige zusätzliche Mechanismen, auf die zur Stabilisierung der Kooperation zurückgegriffen werden muss (Kapitel 5).

Märkte hingegen – wie im vorigen Abschnitt bereits argumentiert – beruhen zwar ganz grundsätzlich auf der Fiktion der genauen ex-ante Spezifikation des benötigten Wissens, was sich in der hohen Bedeutung von Lasten- und Pflichtenheften bei der Geschäftsanbahnung zeigt (Kapitel 3). Wie die von Buss & Ortiz geschilderten Fälle jedoch demonstrieren, trägt diese Fiktion nicht sehr weit während eines Innovationsprojekts. Stattdessen müssen (und teilweise ist dies beiden Seiten auch durchaus bewusst) vertraglich vereinbarte Reglungen im Verlauf des Projektes durch die beteiligten Akteure stetig nachverhandelt, konkretisiert und interpretiert werden. Überraschenderweise ist dies in den präsentierten Marktfällen jedoch im Vergleich zu den Netzwerkfällen einfacher. Die intensive direkte Interaktion auf Entwicklerebene, ihr pragmatisches Problemlösungshandeln, das sowohl für den IT- als auch den Windenergiebereich herausgehoben wurde, erstaunt zunächst, läuft es doch den idealtypischen Eigenschaften von Markttransaktionen (keine langfristige Beziehung zwischen Marktteilnehmern) zuwider. Buss & Ortiz können jedoch die Grundlage für die Interaktion deutlich herausarbeiten. Zwei Erklärungsfaktoren können besonders hervorgehoben werden: Zum einen stellen die wechselseitigen, z.T. sehr hohen Investitionen in die gemeinsame Arbeit (sunk-costs) ein Hindernis schneller Wechsel der Tauschpartner dar und stabilisieren damit die längerfristige Kooperation. Zum anderen wirken aber auch die im Vertrag geklärten Eigentumsrechte und Interessenlagen am gemeinsam zu entwickelnden Produkt erwartungsstabilisierend. In dieser Hinsicht unterscheiden sich dann auch Marktbeziehungen von den eher lose

gekoppelten Netzwerkbeziehungen, in denen die Regelungen erst auf der Arbeitsebene geschaffen werden müssen. In Marktbeziehungen lässt sich so anscheinend in gewisser Weise „befreiter“ kooperieren, weil wesentliche Parameter der Beziehung, die in Netzwerken noch auf der Arbeitseben mit gestaltet werden müssen, im Vorhinein geklärt und (begrenzt) juristisch einklagbar sind.

Tabelle 9.1: Einflussdimensionen der Governance-Formen

		Ergebnis und Verwendung des externen Wissens	
		Kontrolle über das externe Wissen (exklusive Verwendung)	*Keine Kontrolle über das externe Wissen (keine exklusive Verwendung)*
Erzeugungsprozess geteilter Deutungsschemata	*Laterale Aushandlung*	Hierarchie	Community
	Bezug auf (branchenweite) Standards	Markt	Netzwerk

Haben sich damit also die Erwartungen hinsichtlich der ersten Dimension der Governance-Formen (Zugriff auf Entstehungskontext) nur teilweise erfüllt, so ist die Relevanz der zweiten Dimension (Proprietät des erzeugten Wissens) in den bisherigen Ausführungen bereits sichtbar geworden. Die Exklusivität des Zugriffs in Marktbeziehungen kann dabei ein stabilisierendes Moment der Kooperation darstellen, wohingegen Netzwerke gerade am unklaren Verhältnis von Konkurrenz und Kooperation leiden, wie Buss in Bezug auf die IT-Industrie und Jackwerth in der Windenergie-Branche zeigen können. Auch bei Hierarchie schafft die Exklusivität des Wissens, die mit der Internalisierung einhergeht, eine wichtige Grundlage für die Kollaboration. Bei Gemeinschaften schließlich ist die Offenheit des Wissens im Rahmen der OSS Community geradezu eine Grundbedingung für das Funktionieren der gemeinschaftlichen Selbststeuerung und der Fähigkeit, verteilte Wissensbestände zu integrieren. Tabelle 9.1 fasst die Ergebnisse in einer überarbeiteten Form zusammen.

Insgesamt haben die im Rahmen des COLLIN-Projekts durchgeführten Fallstudien damit vertiefende Einblicke in die konkrete betriebliche Praxis kollaborativer Innovationsprojekte geliefert. Mit der analytischen Unterscheidung zwischen Kollaborationsressourcen und spezifischen Leistungen der Governance-Formen wurde ein Ansatz präsentiert, der es erlaubt, das Phänomen des prägenden, aber nicht-determinierenden Einflusses der Governance-Formen auf die betriebliche Rekontextualisierungspraxis zu interpretieren und zu erklären.

9.4 Literatur

Cartwright, S. & Schoenberg, R. (2006): Thirty Years of Mergers and Acquisitions Research: Recent Advances and Future Opportunities, In: *British Journal of Management*, 17, S. 1–5.

Kalkowski, P. & Mickler, O. (2015): *Kooperative Produktentwicklung Fallstudien aus der Automobilindustrie, dem Maschinenbau und der IT-Industrie*, Baden-Baden: Nomos.

Knight, F. H. (1921): *Risk, Uncertainty and Profit.* New York: A.H. Kelly.

Luhmann, N. (1990): Risiko und Gefahr. In: Ders., *Soziologische Aufklärung 5*, Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 131–169.

Rammert, W. (1988): *Das Innovationsdilemma: Technikentwicklung im Unternehmen.* Opladen: Westdeutscher Verlag.

Schimank, U. (2005): *Differenzierung und Integration der modernen Gesellschaft*, Wiesbaden: VS Verlag.

Shapin, S. (2008): *The Scientific Life. A Moral History of a Late Modern Vocation,* Chicago: University of Chicago Press.

Anhang

Tabelle 2.3: Leitfadendimensionen

Schwerpunkte der Befragung			
Ebene des empirischen Zugriffs	*technischer Leiter/CTO/Leiter FuE/ Leitung Geschäftsfeld*	*Projektmanager/ Projektleiter*	*Projektmitarbeiter/ Projektteam*
allgemeine Schwerpunkte der Befragung	Innovationsprojekt, Wahl und Umsetzung der Governance-Form: strategische Ebene	Innovationsprojekt, Wahl und Umsetzung der Governance-Form: operative Ebene	Rekonstruktion des Kollaborationsprozesses, Einschätzung von Strategie und Umsetzung
Lesehinweis: die Dimensionen werden soweit sinnvoll den Ebenen zugeordnet, auf denen sie schwerpunktmäßig erfasst werden; dies bedeutet nicht, dass sie auf den anderen Ebenen nicht ebenfalls erfragt werden können; leere Felder bedeuten daher, dass die Dimension aus Spalte 1 angesprochen werden kann.			

Ebene des empirischen Zugriffs	*technischer Leiter/ CTO/Leiter FuE/ Leitung Geschäftsfeld*	*Projektmanager/ Projektleiter*	*Projektmitarbeiter/ Projektteam*
1. Innovationsprojekt			
(a) Organisatorische Rahmenbedingungen	Innovationsziele, Produkt'policy', geplante Radikalität der Innovation, unternehmensstrategische Verortung, Dringlichkeit, verfügbare Ressourcen, Projekthistorie, Marktkontext/ Wettbewerbssituation	Projektanforderungen, faktische Radikalität der Innovation, Projektorganisation und -steuerung, Projektprobleme	Projektanforderungen, Erwartungen an Projektverlauf, Projektumsetzung: Projektprobleme, Projektalltag
Projektziele	Strategische Ziele; Diskussion von (Governance-) Alternativen; Zielkonflikte (abweichende Prioritätseinschätzungen, prognostizierte Zeithorizonte, etc.)	Operative Ziele; ggf. Einbindung in die strategische Zieldefinition	Einschätzung der Projektziele (was wurde erreicht, was nicht, warum nicht?)

Innovations-erfahrungen des Unterneh-mens, Projekt-vorgeschichte	Innovationserfahrun-gen des Unter-nehmens, Projektvor-geschichte	Innovationserfah-rungen des Unter-nehmens, Projektvorgeschich-te	Projektverlauf und Vorgeschichte aus Mit-arbeiterperspektive
Bedeutung externen Wissens für Innovation	strategische Bedeu-tung, Gründe für Zugriff auf externes Wissen, Wissens-bedarf, strategische Alternativen	Ziele mit explizitem oder implizitem Wissensbezug	Einschätzung des Bedarfs an externem Wissen, der Rahmen-bedingungen und möglicher Alternativen
Vorstellung über Nützlich-keit und Inte-gration des externen Wissens	strategischer Plan der Verwendung des externen Wissens	Integration im Rahmen Projekt-steuerung	
Rahmendaten	Arbeitsort(e); Laufzeit; Budget; Teamgröße und -zusammensetzung; übergeordnete Milestones des Unter-nehmens bezüglich des Projekts		
Funktion/Rolle/Aufgaben im Rahmen des Projektes			
Ebene des empirischen Zugriffs	*technischer Leiter/CTO/Leiter FuE/ Leitung Geschäftsfeld*	*Projektmanager/Proje ktleiter*	*Projektmitarbeiter/Proje ktteam*
(b) internes Wissen/ vor-handene eigene Expertise	Ausgangspunkt des Innovationsprojektes: strategische Planung	Projektplanung, Wissensmanage-ment	Grundlage der Adaption und Integration des externen Wissens
eigene Wissensbestän-de, eigene feld-spezifische Expertise; Bestände, De-fizite, Stärken, Schwächen	Bedarf an eigenem Wissen für Innova-tionskonzept	Bedarf an eigenem Wissen für Projekt-planung	Bedarf an eigenem Wissen für Projektumsetzung
Bedeutung der eigenen Expertise für die Wahl und Ausgestaltung	Nutzung des eigenen Wissens für Pro-jektumsetzung; Strategien und Ziele	Eigene Stärken/Schwächen im Umgang mit dem Wissensgeber (-> Machtfrage)	Bedeutung eigener Expertise im Umgang mit dem Wissensgeber

der Zugriffsform	des Wissensmanagements (Einsatz/Aufbau eigener Expertise)		
strategische Bedeutung des internen Wissens	strategische Interessen des Wissensgebers (z.B. Schutz internen Wissens??)	Bedeutung interner Wissensbestände und Kompetenzen für Planung und Steuerung	eröffnet eigene Expertise den Zugang zu externen Wissensträgern? (Anerkennung der eigenen Expertise)
Ebene des empirischen Zugriffs	*technischer Leiter/CTO/Leiter FuE/ Leitung Geschäftsfeld*	*Projektmanager/Projektleiter*	*Projektmitarbeiter/Projektteam*
(c) externes Unternehmen/ externes Wissen	Bedeutung für Innovation, Bedarf und Alternativen, Verfügbarkeit		Bedarf und Bedeutung für die eigene Arbeit, 'Fremdheit' bzw. Verständnis des fremden Wissens, Verfasstheit als Grundlage von Rekontextualisierungsprozessen (Nutzbarkeit)
Verfasstheit des externen Wissens	Verfügbarkeit des Wissens: Exklusivität, Komplexität etc., angenommener Transferaufwand, Gestaltbarkeit des Transferaufwandes (Ort der Problemlösung)		Einflussmöglichkeiten, Einblicksmöglichkeiten beim Wissensgeber
Voraussetzungen des Wissenstransfers/des Wissensaufbaus	veranschlagter Aufwand	Kompetenzen, Ressourcen, technologische Voraussetzungen	Kompetenzen, technologische Voraussetzungen
Kodifizierbarkeit des Wissens	Erwartete Formalisierbarkeit des Zugriffs		Umgang mit nicht kodifizierbarem Wissen/ Wissenslücken
Modularisierbarkeit des benötigten			

Wissens (ggf. Implikationen für Innovationsprozess)			
Kontext-Bezug des externen Wissens: Entwicklungs-, Anwendungskontext?			

2. Wahl und Umsetzung der Governance-Form			
Ebene des empirischen Zugriffs	*technischer Leiter/ CTO/Leiter FuE/ Leitung Geschäftsfeld*	*Projektmanager/ Projektleiter*	*Projektmitarbeiter/ Projektteam*
(a) Wahl der Governance-Form im Zugriff auf externes Wissen	Wahl der Governance-Form, Erwartungen, Ziele und Planung der Wissensaneignung	Ausführung der Governance-Form: verantwortlicher interner Akteur	Realität des Wissenszugriffs, Kollaboration
Möglichkeit der ex-ante-Spezifikation der externen Leistungen	Erwartete Formalisierbarkeit des Zugriffs		
Gründe für Wahl der Governance-Form, möglicher Gegenstand der Verhandlung über Zugang zu externem Wissen	technische Anforderungen, Suchprozesse; Auswahlkriterien für bestimmtes benötigtes Wissen; Verfügbarkeit des benötigten Wissens, Zugangsbedingungen		Einfluss und Beurteilung
Gründe für die Wahl des Partners/ Wissensgebers	Auswahlkriterien für bestimmte Partner; Rolle bestehender/vorausgegangener Beziehungen		Einfluss und Beurteilung

Verortung des externen Partners	strategische Relevanz des externen Wissens für den Wissensgeber, Marktposition, Wettbewerbsposition in Relation zum Wissensempfänger, Interessen an Verfügbarmachen des Wissens		Einfluss und Beurteilung
Vertragliche Gestaltung der Zusammenarbeit	Vertragsaushandlung und -gestaltung; wesentliche Vertragsinhalte; Nachverhandlungen	Genauere Spezifikationen; Lieferumfang; Bedeutung von Serviceleistungen; besondere Konditionen; weitere vorhandene Ressourcen; ggf. Aufgabenverteilung	Einfluss und Beurteilung
Verhältnis internes Wissen zu externem Wissen (Bedarf an komplementärem internem Wissen, wird externes Wissen zu internem Wissen?)			
Welche Rolle spielt die Verfasstheit des internen und des externen Wissens für die Wahl der Governance-Form?	Ziele/Vorstellungen des Wissenserwerbs		Einfluss und Beurteilung
Ebene des empirischen Zugriffs	*technischer Leiter/ CTO/ Leiter FuE/ Leitung Geschäftsfeld*	*Projektmanager/ Projektleiter*	*Projektmitarbeiter/ Projektteam*

(b) Formale Organisations-struktur (Projektförmig-keit)	Setzung von Rahmenbedingun-gen (organisationale Spielräume, Ressourcen, Prioritäten) und zeitlichen und budgetären Vorgaben	Schnittstelle zu Kollaborationspart-ner, Personaleinsatz, Projektplanung	Handlungsspielräume, Steuerungsvorgaben, Projektorganisation und Art der Projekt-förmigkeit
Organisation und Manage-ment der Projektarbeiten, organisationale Bezüge des Kollaborations-projektes (Kompetenzver teilung; Kommunika-tionswege; operative Entscheidungs-prozesse, Involvierte Bereiche/Ab-teilungen/ Experten)	Projektinhalte, Umfang, Zeitplan, Vorgehensweise, Projektstatus; Verantwortungsbere iche, Rollen- und Kompetenzverteilun g; Kommunika-tionswege; Entscheidungs-strukturen und -prozesse	Projektinhalte, Umfang, Zeitplan, Vorgehensweise, Projektstatus; Verantwortungs-bereiche, Rollen- und Kompetenzvertei-lung; Kommunika-tionswege; operative Entscheidungs-prozesse	Projektinhalte, Umfang, Zeitplan, Vorgehensweise, Projektstatus; Rollen- und Kompetenzverteilung; Kommunika-tionswege; Entscheidungsstruk-turen, Einschätzungen
Verhältnis von Innovations-/ Kollaborations-projekt? (Welcher Anteil des Innovations-projektes ist Gegenstand der Kollaboration/ Integration von externem Wissen?)			
Ebene des empirischen Zugriffs	*technischer Leiter/ CTO/Leiter FuE/ Leitung Geschäftsfeld*	*Projektmanager/ Projektleiter*	*Projektmitarbeiter/ Projektteam*

(c) Angestrebte Kontrolle (Rahmen Projektsteuerung)	formale Steuerung: Vertragscontrolling, Incentives, Aushandlungsprozesse	Projektsteuerung, Handlungsspielräume und Kennzahlenvorgaben	tatsächliche Handlungsspielräume, Steuerungsvorgaben, Projektorganisation und Art der Projektförmigkeit
Formen der Projektsteuerung (Zeit, Budget, Meilensteine, Personaleinsatz, Ressourcenzuteilung, etc.)	Vorgaben und Ausgestaltung des (Projekt-) Controllings; strategische Bewertung und Steuerung; Erfassung und Aufteilung der Kosten und Gewinne (Netzwerk); Folgeaufträge und weiterführende Perspektiven der Zusammenarbeit; Innovationscontrolling; Zielerreichung	Kontrolle der Lieferung/externes Wissen, Komponenten, etc.; laufendes Projektcontrolling; Feedback; Laufende und/oder nachträgliche Erfassung und Bewertung des erworbenen bzw. weiterentwickelten Wissens	
Projektevaluation im Kontext der interorganisationalen Beziehung, u. a. Wissensbewertung und -controlling			Feedback; Erfahrungsaustausch
Sanktions- und Einflussmechanismen auf externe Wissensproduktion			

3. Rekonstruktion des Kollaborationsprozesses (Akteursebene)			
Ebene des empirischen Zugriffs	*technischer Leiter/ CTO/ Leiter FuE/ Leitung Geschäftsfeld*	*Projektmanager/ Projektleiter*	*Projektmitarbeiter/ Projektteam*
		Umgang mit Rekontextualisierungsproblemen: Nachverhandlung, Nachjustieren	Umgang mit Rekontextualisierungsproblemen als Projektalltag

Organisation der Kollaboration, reale Arbeitsteilung zwischen den involvierten Bereichen, Abteilungen, Experten		Weitergabe und Kommunikation von Wissen (Kontakte; Ansprechpartner; Schnittstellen; Kommunikationskanäle und -medien; Orte und Institutionalisierung von Kommunikation); Anreize oder Hemmnisse der Weitergabe	
Schilderung des Kollaborationsprozesses, Art und Ort der Problemlösung/der Entwicklung	strategisch	operativ	faktisch/ Projektrealität
Welche Rolle spielt die Verfasstheit des internen und des externen Wissens dabei?			
Was tut der Wissensgeber um das Wissen zu übertragen? (Veränderungen beim Wissensgeber)			
Entscheidungsprozesse in Bezug auf Nutzung externen Wissens			
Umgang mit Rekontextualisierungsproblemen	Nachverhandlung, Nachjustieren	Nach- und Umsteuern	Umgang als Projektalltag
Bedeutung der Heterogenität der Partner			
Projektmanagement, Projektsteuerung, Projektalltag, informelle Praktiken		Umgang mit kritischen Phasen (Meinungsverschiedenheiten, Abweichungen von der Planung, Verzögerungen); externes Consulting, Defizite, informelle Praktiken	
geplante und ungeplante Lernprozesse	Management von Lernprozessen	Steuerung von Lernprozessen	Lernprozesse, auch Freiräume dafür
Aspekte der Wissensverteilung		Weitergabe und Kommunikation von Wissen (Kontakte; Ansprechpartner; Schnittstellen; Kommunikationskanäle und -medien; Orte und Institutionalisierung von Kommunikation); Anreize oder Hemmnisse der Weitergabe	

4. Rekonstruktion des Rekontextualisierungsprozesses (Ebene des Wissens)			
Ebene des empirischen Zugriffs	*technischer Leiter/ CTO/ Leiter FuE/ Leitung Geschäftsfeld*	*Projektmanager/ Projektleiter*	*Projektmitarbeiter/ Projektteam*

Rekontextualisierungsprozess	strategischer Umgang mit Rekontextualisierungsproblemen: Nachverhandlung, Nachjustieren	operativer Umgang, Organisation von Kooperations- und Lernprozessen	Umgang mit Rekontextualisierungsproblemen als Projektalltag, Selbstorganisation, informelle Lernprozesse, Handlungsspielräume
Integrationserfahrungen und Nutzbarkeit externen Wissens	Einflussmöglichkeiten auf Wissensgeber, Handeln des Wissensgebers, Art der angestrebten Arbeitsteilung im Problemlösungsprozess	Einflussmöglichkeiten auf Wissensgeber, Handeln des Wissensgebers	Verfasstheit des Wissens, Hilfestellungen des Wissensgebers; Möglichkeiten zum Lernen beim Wissensgeber, Kooperation
Integrationsleistung/ -prozesse	Planung und Rahmenbedingungen der Selektion und Integration	Steuerung der Selektion und Integration	Vorwissen, Expertise, Vorbereitung auf Wissenstransfer
Umgang mit Rekontextualisierungsproblemen, z.B. Wandel in der Verfasstheit des Wissens oder Aufbau/Einsatz von komplementärem Wissen			
Ort der Problemlösung/der Entwicklung	strategische Planung	operative Steuerung	realer Entwicklungsprozess
Ausgangspunkt der Probleme			
Defizite/Probleme des Koordinationsmechanismus			
Aspekte der Wissensentwicklung/-nutzung: Einbringung von externem Wissen/Komponenten in den Entwicklungsprozess; Umgang mit diesbezüglichem Problemen, Hürden, Anpassungs-/Nachbesserungsbedarf			
Aspekte der Wissensbewahrung: Möglichkeiten der »Speicherung« bzw. Aufbewahrung des Wissens oder bestimmter Elemente davon; Abrufbarkeit/Verfügbarkeit und Zugriffsmöglichkeiten (z.B. für Folgeprojekte); Bindung an Mitarbeiter; Personalrotation			

Innovationen greifen immer häufiger auf verteilte Wissensbestände zurück, da Unternehmen nicht all die Kompetenzen intern bereithalten können, die für grundlegende Innovationen erforderlich sind. Eine zentrale Frage für den Erfolg von Innovationsprozessen ist daher, wie Unternehmen den Zugriff auf externe Wissensbestände organisieren und diese für innerbetriebliche Innovationsprozesse nutzen. Lernprozesse müssen über organisatorische, räumliche, funktionale und fachdisziplinäre Grenzen hinweg organisiert werden – insbesondere in der Zusammenarbeit von wissensproduzierenden und -anwendenden Unternehmen, von Zulieferern, Kunden, unterschiedlichsten wissensbasierten Dienstleistern, Forschungs- und Entwicklungszentren und Hochschulen.

Entscheidend ist, wie das in diesen Kollaborationen erworbene Wissen innerbetrieblich nutzbar gemacht werden kann. Hierbei ergibt sich für Unternehmen ein spezifisches Rekontextualisierungsproblem, dass darauf beruht, dass die Möglichkeiten und Voraussetzungen der Adaption des extern erzeugten Wissens an geteilte Erfahrungen der Akteure und an den spezifischen Kontext der Organisation, in der das Wissen erzeugt wurde, gebunden sind. Dieses extern erzeugte, in Handlungsroutinen, Produkten, Dienstleistungen und Dokumenten inkorporierte Wissen muss daher unter Rückgriff auf kontextspezifische, subjektive Erfahrungen, Vorstellungen und Fähigkeiten der beteiligten Akteure vermittelt, (re)kontextualisiert und neu kombiniert werden. In der Lösung dieser Rekontextualisierungsprobleme liegt die besondere Herausforderung kollaborativer Innovationsprozesse.

Ausgangspunkt des Projekts „Kollaborative Innovationsprozesse“ (COLLIN) war, dass hierarchische, marktliche, netzwerkartige und gemeinschaftliche Governance-Formen bei der Adaption externen Wissens eine zentrale Rolle spielen. Durch ihre unterschiedlichen Eigenschaften in Bezug auf den Zugriff auf den Erzeugungsprozess des externen Wissens sowie die proprietäre Verwendung des erworbenen Wissens ermöglichen die verschiedenen Governance-Formen unterschiedliche organisationale Umgangsformen mit externem Wissen in kollaborativen Innovationsprozessen.



ISBN 978-3-86395-347-8

Universitätsverlag Göttingen